Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

Fünfundfünfzigster Jahrgang.

1914.

Mit 71 Textabbildungen.

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: Prof. Dr. M. Lühe.

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1915.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
274691
NATIONAL MUSEUM

CANCELLED

Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

Die Herausgabe dieses Heftes mit der amerikanischen Arbeit über die Bernsteinameisen, deren Druck schon vor Kriegsbeginn angefangen war, ist durch den Krieg verzögert.

Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

Fünfundfünfzigster Jahrgang.

1914.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
NATIONAL MUSEUM

Mit 71 Textabbildungen.

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: Prof. Dr. M. Lühe.

Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1915.

Inhalt des LV. Jahrganges.

Abhandlungen.

WILLIAM MORTON WHEELER: *The Ants of the Baltic Amber.* (Mit 66 Figuren) . . . . . Seite 1

Bericht über die wissenschaftlichen Verhandlungen auf der 52. Jahresversammlung in Marienwerder Westpr. am 11. Oktober 1913 sowie über die Tätigkeit des Preußischen Botanischen Vereins.

Redigiert von Professor Dr. ABROMEIT.

Geschäftliche Sitzung . . . . . Seite 143

HILBERT: *Über Pinites Protolarix Goeppert* (Mit 3 Figuren) . . . . . = 143

STEFFEN: *Zur Flora des Kreises Lyck* . . . . . = 147

FÜHRER: *Floristische Untersuchungen in den Kreisen Rastenburg, Rössel und Teilen angrenzender Kreise* . . . . . = 155

WANGERIN: *Untersuchung der Vegetationsverhältnisse im westlichen Teile des Großen Moosbruches* . . . . . = 168

LETTAU: *Ergebnisse gelegentlicher Ausflüge in den Kreisen Johannisburg, Sensburg und Insterburg* . . . . . = 180

HILBERT: *Pflanzenmißbildung* . . . . . = 182

KOPETSCH: *Bemerkenswerte Pflanzen* . . . . . = 182

MÜLLER: *Pflanzen von Memel und Gumbinnen* . . . . . = 183

PREUSS: *Bemerkenswerte Pflanzen* . . . . . = 183

BEYER: *Pflanzen von Darkehmen* . . . . . = 184

KOPPE: *Pflanzen aus Flatow* . . . . . = 184

SCHENK: *Pflanzen aus Ortelsburg* . . . . . = 184

MIGGE: *Pflanzen aus Osterode* . . . . . = 185

FAHRENHOLTZ: *Pflanzen aus Reichenbach* . . . . . = 185

ABROMEIT: *Seltene Pflanzen* . . . . . = 185

ABROMEIT: *Mitteilungen aus den Vereinssitzungen* . . . . . = 188

ABROMEIT: *Exkursionen im Sommer 1913* . . . . . = 210

Bericht über die Sitzungen der Physikalisch-ökonom. Gesellschaft.

Erstattet vom derzeitigen Sekretär.

Von den mit einem * versehenen Vorträgen enthalten die Schriften keine Referate.

Plenarsitzungen und Generalversammlungen.

Plenarsitzung am 8. Januar 1914
*Wagner: *Entwickelung des Brückenbaues* . . . . . Seite 213

Plenarsitzung am 5. Februar 1914
Tornquist: *Über die Wirkungen der Sturmflut am 9. und 10. Januar auf Samland und Nehrung* . . . . . = 213

Plenarsitzung am 5. März 1914
Thienemann: *Über den jetzigen Stand des Beringungsversuchs* . Seite 213

Ordentliche Generalversammlung am 5. März 1914
Vorstandswahl . . . . . = 214
Voranschlag 1914/15 . . . . . = 215

Plenarsitzung am 2. April 1914
Kaufmann: *Über Wechselstrom* . . . . . = 215

Plenarsitzung am 7. Mai 1914
*Ach: *Entwickelung und Methoden der modernen Psychologie* . . = 215

Plenarsitzung am 11. Juni 1914
Braun: *Zur Erinnerung an Carl Chun* . . . . . = 216

Plenarsitzung am 5. November 1914
Vogel: *Rückblick auf die Geschichte der nunmehr 125 Jahre bestehenden Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft* . . . . . = 224

Ordentliche Generalversammlung am 5. November 1915
Rechnungsabschluß für 1914 . . . . . = 228

Plenarsitzung am 3. Dezember 1914
Rupp: *Die deutsche chemische Industrie und der Weltkrieg* . . . = 228

Sektionssitzungen.

I. Mathematisch-physikalische Sektion.

Sitzung am 15. Januar 1914
*Kühnemann: *Über ein Universal-Epidiaskop* . . . . . Seite 230

Sitzung am 12. Februar 1914
Böhm: *Einführung in die Relativitätstheorie* . . . . . = 230

Sitzung am 14. Mai 1914
*Böhm: *Geometrische Interpretation des Prinzips der Relativität und des Versuches von Michelson* . . . . . = 231

Sitzung am 25. Juni 1914
Kaufmann: *Beobachtungen aus den Gebieten der astronomischen und terrestrischen Optik sowie der Elektrizitätslehre* . . . . = 231

II. Faunistische Sektion.

Sitzung am 22. Januar 1914

TISCHLER: *Nordische und östliche Wintervögel in Ostpreußen* . . Seite 231

TISCHLER: *Eine ostpreußische Vogelschutzkolonie* . . . . . = 233

Sitzung am 19. Februar 1914

LÜHE: *Massenhaftes Auftreten von Coccinelliden* . . . . . = 233

VIETS, Bremen: *Zur Kenntnis der Hydracarinen-Fauna von Ost- und Westpreußen und Brandenburg.* (Mit 2 Figuren) . . . . = 234

MÖSCHLER: Sammelbericht für 1913 . . . . . = 240

Sitzung am 19. März 1914

MÜLLER: *Einfluß der Vegetation auf die Fauna* . . . . . = 242

Sitzung am 28. Juni 1914

*VOGEL: *Algen auf Dytiscus, Julus* . . . . . = 245

*MÜLLER: *Tierwelt des Frischen Haffs* . . . . . = 246

*LÜHE: *Plankton des Titisees* . . . . . = 246

III. Biologische Sektion.

Sitzung am 29. Januar 1914

*REITER: *Bildung der Schutzstoffe in vivo und in vitro* . . . . = 246

Sitzung am 26. Februar 1914

*ELLINGER: *Beiträge zur Lehre von dem intermediären Stoffwechsel* = 246

*KISSKALT: *Über den Zusammenhang zwischen Hungersnöten und Seuchen* . . . . . = 246

Sitzung am 30. April 1914

*SCHREIBER: *Vorgänge beim Schluckakt* . . . . . = 246

Sitzung am 28. Mai 1914

*MÜLLER: *Die Giftigkeit des Seewassers* . . . . . = 246

*RUPP: *Vorführung einer physiologischen Filmaufnahme* . . . . = 246

Sitzung am 25. Juni 1914

*KASTEN: *Abderhaldensche Abwehrfermente* . . . . . = 246

Allgemeiner Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1914 . . . . . = 247

Bibliotheksbericht für das Jahr 1914 . . . . . = 248

Personalbestand . . . . . = 249

The Ants of the Baltic Amber.

By

William Morton Wheeler Ph. D.

Professor of Economic Entomology, Harvard University.

Seven years ago the late Professor Richard Klebs of Königsberg requested me to study and describe the ants in his beautiful collection of amber inclusions, and, on my consenting, forthwith sent me all of his specimens, 1405 in number. A year later Professor A. Tornquist generously sent me the entire Formicid collection of the Königliche Bernsteinsammlung des Geologischen Instituts of Königsberg. This remarkable collection comprises 7819 specimens, exclusive of Gustav Mayr's types, which were also loaned me for reëxamination. In addition to this material I have been able to study three smaller collections. Monsieur G. Severin loaned me the collection of the Brussels Museum, comprising 19 specimens, Dr. Richard Heymons that of the Berlin Museum, comprising 115, and Mr. William Haren of St. Louis, Missouri, his private collection of 169 specimens. Thus I have been able to study altogether 9527 ants from the Baltic amber. I wish to express my indebtedness to all these gentlemen for the loan of so many specimens, and, especially to Prof. Tornquist for permission to retain so much valuable material in my possession for several years. I sincerely regret that the work has been so unduly protracted and so frequently interrupted by urgent professional duties. This regret is the deeper, because Prof. Klebs, who first interested me in the subject and gave me much friendly assistance in the early part of the work, did not live to see it completed.

As many previous students have remarked, the study of the insects embedded in the amber is frought with many and peculiar difficulties. Although some specimens are as beautifully clear as if they had just been carefully dehydrated and embedded in Canada balsam by an expert histologist, most of the specimens are either in awkward positions or have portions of the body concealed beneath milky or silvery films or air-bubbles or obscured by disconcerting cracks, or the highly refractive medium gives rise to distorted images which can be corrected only by repeated examination in the most various lights or by careful comparison of numerous specimens of the same species. It is, of course, possible to dissolve the amber away

from the insects, but when this is done, only a black, crumbling, residue of decomposed chitin remains. At least this was all I saw of the few common specimens which I attempted to free from their matrix. KORNILOWITSCH[1]) in a paper cited by KLEBS, seems to have shown that even the fine histological details of the leg musculature may be preserved in Diptera and Neuroptera, but I have never observed such details in the ants in situ, although the chitin of their legs is often very transparent.

All the little blocks of amber containing the specimens belonging to the various collections had been carefully cut and polished, and, in many instances, enclosed in cells full of Canada balsam and mounted on slides, to preserve them from the slow darkening in color and partial opacity, which the originally very transparent, pale yellow amber is liable to take on when long exposed to the air. This change is, unfortunately, very noticeable in MAYR's types, which were simply glued to slides and are now much darker and more obscure than they could have been when the distinguished myrmecologist described them nearly half a century ago. All the specimens in the KLEBS, Brussels, Berlin and HAREN Collections and most of those in the Königsberg Collection are carefully numbered. Except in cases where there are very many specimens of the same species, I have taken pains to cite all these numbers, so that my types and often also a long series of cotypes may be readily recognized by any future investigator.

MAYR's work on the ants of the Baltic amber published in 1868[2]) is such a thorough and comprehensive masterpiece that even the much larger amount of material which has since accumulated, necessitates comparatively few changes. That this work has enormously facilitated my study, goes without saying. As his species are all easily recognizable from his descriptions and figures, notwithstanding the somewhat diagrammatic character of the latter, I have deemed it unnecessary to repeat his tables or to rewrite the majority of his diagnoses and the history of the older literature of the subject. Since 1868 very little attention has been devoted to the amber ants. EMERY[3]) and ERN. ANDRÉ[4]) have described a few species, and the former has mono-

[1]) Hat sich die Struktur der quergestreiften Muskeln im fossilen Bernstein erhalten? Sitzb. Naturf. Gesell. Dorpat, XIII, 1903, pp. 198—203.

[2]) Die Ameisen des baltischen Bernsteins. Beiträge zur Naturkunde Preußens, herausgegeben v. d. physik.-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, I, 1868, 102 pp. 5 pls.

[3]) Deux Fourmis de l'Ambre de la Baltique. Bull. Soc. Ent. France, 1905, pp. 187—189, 2 Figs.

[4]) Notice sur les fourmis fossiles de l'ambre de la Baltique et description de deux espèces nouvelles. Bull. Soc. Zool. France XX, 1895, pp. 80—84.

graphed the ants of the Sicilian amber[1]), which is, however, of later, Miocene, age and comprises a different fauna, with few genera and no species common to the Baltic fauna.

From his study of 1461 specimens, MAYR described 49 species, referable to 23 genera. EMERY added a single genus and species, *Dimorphomyrmex theryi,* and ANDRÉ two species, *Plagiolepis succini* and *Vollenhovia prisca*, attributing the latter to *Macromischa* ROGER, a neotropical genus which had been adopted by MAYR for several Baltic species. To this list of 24 genera and 52 species I have added in the following pages 21 genera and 40 species. Allowing for certain necessary changes in the definition of genera, the list of ants from the Baltic amber, as it now stands, comprises 43 genera and 92 species. The genera all belong to four of the five sub-families to which all recent ants have been assigned, namely the *Ponerinæ, Myrmicinæ, Dolichoderinæ* and *Camponotinæ*. The following four tables give a list of the species and of the number of specimens of each which have passed through the hands of MAYR, ERN. ANDRÉ and myself. To these is appended a fifth table giving a summary of the four subfamilies

Table I.

Ponerinæ	Sexes Known			No. examined by MAYR	No. examined by ANDRÉ	No. examined by WHEELER	Total No. examined
Prionomyrmex longiceps MAYR	☿	—	♂	1	—	9	10
Procerapachys annosus WHEELER	☿	—	♂	—	—	8	8
Procerapachys favosus WHEELER	☿	—	—	—	—	1	1
Bradoponera meieri MAYR	☿	♀	—	5	2	11	18
Ectatomma (Rhytidoponera) europæum MAYR	—	♀	♂	1	—	3	4
Electroponera dubia WHEELER	☿	—	—	—	—	1	1
Platythyrea primæva WHEELER	☿	♀	—	—	—	2	2
Euponera (Trachymesopus) succinea (MAYR) .	—	♀	—	3	—	21	24
Ponera atavia MAYR	☿	♀	♂	13	—	29	42
? Ponera gracilicornis MAYR	☿	—	—	1	—	—	1
Total				24	2	85	111

[1]) Le Formiche dell'ambra siciliana nel museo mineralogico dell'Università di Bologna. Mem. R. Acc. Sc. Ist. Bologna (5) I, 1891, pp. 141-- 165, 3 pls.

Table II.

Myrmicinæ	Sexes Known			No. examined by MAYR	No. examined by ANDRÉ	No. examined by WHEELER	Total No. examined
Sima klebsi WHEELER	☿☿☿☿☿	—	—	—	—	1	1
Sima ocellata MAYR	☿☿☿☿☿	—	—	5	—	1	6
Sima simplex MAYR	☿☿☿☿☿	—	—	4	—	4	8
Sima angustata MAYR	☿☿☿☿☿	—	—	3	—	10	13
Sima lacrimarum WHEELER	☿☿☿☿☿	—	—	—	—	1	1
Monomorium pilipes MAYR	☿☿☿☿☿	—	—	3	1	22	26
Monomorium mayrianum WHEELER	☿☿☿☿☿	—	—	5	—	23	28
Erebomyrma antiqua (MAYR)	☿☿☿☿☿	♀	♂	3	—	9	12
Vollenhovia beyrichi (MAYR)	☿☿☿☿☿	—	—	2	1	2	5
Vollenhovia prisca (ERN. ANDRÉ)	☿☿☿☿☿	—	—	—	1	—	1
Stenamma berendti (MAYR)	—	—	♂	1	—	1	2
Aphænogaster sommerfeldti MAYR	☿☿☿☿☿	—	—	6	2	15	23
Aphænogaster oligocenica WHEELER	☿☿☿☿☿	—	—	—	—	1	1
Aphænogaster mersa WHEELER	☿☿☿☿☿	—	—	—	—	1	1
Electromyrmex klebsi WHEELER	☿☿☿☿☿	—	—	—	—	1	1
Agrœcomyrmex duisburgi (MAYR)	☿☿☿☿☿	♀	—	2	—	4	6
Myrmica longispinosa MAYR	☿☿☿☿☿	—	—	1	—	1	2
Nothomyrmica rudis (MAYR)	☿☿☿☿☿	—	—	2	1	10	13
Nothomyrmica intermedia WHEELER	☿☿☿☿☿	—	—	—	—	1	1
Nothomyrmica rugosostriata (MAYR)	☿☿☿☿☿	♀	—	2	—	10	12
Nothomyrmica petiolata (MAYR)	☿☿☿☿☿	—	—	2	—	6	8
Leptothorax gracilis (MAYR)	☿☿☿☿☿	—	—	3	—	31	34
Leptothorax glæsarius WHEELER	☿☿☿☿☿	—	—	—	—	1	1
Leptothorax longævus WHEELER	☿☿☿☿☿	—	—	—	—	1	1
Leptothorax hystriculus WHEELER	☿☿☿☿☿	—	—	—	—	1	1
Leptothorax placivus WHEELER	☿☿☿☿☿	—	—	—	—	1	1
Stiphromyrmex robustus (MAYR)	☿☿☿☿☿	—	—	1	—	2	3
Parameranoplus primævus WHEELER	☿☿☿☿☿	—	—	—	—	1	1
Stigmomyrmex venustus MAYR	☿☿☿☿☿	—	—	2	1	3	6
Enneamerus reticulatus MAYR	☿☿☿☿☿	—	—	3	—	10	13
Total				50	7	175	232

Table III.

Dolichoderinæ	Sexes Known			No. examined by Mayr	No. examined by André	No. examined by Wheeler	Total No. examined
Protaneuretus succineus Wheeler	☿	♀	—	—	—	5	5
Paraneuretus tornquisti Wheeler	☿	—	♂	—	—	24	24
Paraneuretus longipennis Wheeler	—	—	♂	—	—	1	1
Dolichoderus (Hypoclinea) cornutus Mayr .	☿	—	—	9	3	16	28
Dolichoderus (Hypoclinea) balticus Mayr .	☿	♀	♂	11	1	18	30
Dolichoderus (Hypoclinea) passalomma Wheeler	☿	—	—	—	—	10	10
Dolichoderus (Hypoclinea) elegans Wheeler	☿	—	—	—	—	1	1
Dolichoderus (Hypoclinea) mesosternalis Wheeler	☿	—	—	—	—	5	5
Dolichoderus (Hypoclinea) vexillarius Wheeler	☿	—	—	—	—	6	6
Dolichoderus (Hypoclinea) sculpturatus Mayr	☿	—	—	2	4	13	19
Dolichoderus (Hypoclinea) tertiarius Mayr .	☿	♀	♂	87	38	369	494
Dolichoderus (Hypoclinea) longipennis Mayr	—	—	♂	2	—	—	2
Iridomyrmex geinitzi (Mayr)	☿	♀	♂	168	80	1041	1289
Iridomyrmex constrictus (Mayr)	☿	—	♂	10	3	57	70
Iridomyrmex gœpperti (Mayr)	☿	♀	♂	580	309	4539	5428
Iridomyrmex samlandicus Wheeler . . .	☿	—	—	—	—	82	82
Iridomyrmex oblongiceps Wheeler . . .	☿	—	—	—	—	1	1
Liometopum oligocenicum Wheeler . . .	☿	—	—	—	—	2	2
Asymphylomyrmex balticus Wheeler . . .	☿	—	—	—	—	10	10
Pityomyrmex tornquisti Wheeler	☿	—	—	—	—	1	1
Total				869	438	6201	7508

Table IV.

Camponotinæ	Sexes Known			No. examined by MAYR	No. examined by ANDRÉ	No. examined by WHEELER	Total No. examined
Plagiolepis succini ERN. ANDRÉ	☿	—	—	—	1	—	1
Plagiolepis klinsmanni MAYR	☿	—	♂	8	3	85	96
Plagiolepis kuenowi MAYR	☿	—	—	1	2	10	13
Plagiolepis squamifera MAYR	☿	—	—	2	—	4	6
Plagiolepis singularis MAYR	—	♀	—	1	—	—	1
Plagiolepis solitaria MAYR	—	—	♂	1	—	—	1
Rhopalomyrmex pygmæus MAYR	☿	—	♂	1	1	12	14
Dimorphomyrmex theryi EMERY	☿	—	—	—	—	36	36
Dimorphomyrmex mayri WHEELER	☿	—	—	—	—	1	1
Gesomyrmex annectens WHEELER	☿	—	—	—	—	23	23
Gesomyrmex hœrnesi MAYR	☿	—	♂	19	7	112	138
Prodimorphomyrmex primigenius WHEELER	☿	—	—	—	—	1	1
Œcophylla brischkei MAYR	☿	—	♂	5	—	45	50
Œcophylla brevinodis WHEELER	☿	—	—	—	—	1	1
Prenolepis henschei MAYR	☿	♀	♂	69	18	524	611
Prenolepis pygmæa MAYR	—	♀	♂	23	1	49	73
Lasius schiefferdeckeri MAYR	☿	♀	♂	174	96	902	1172
Lasius pumilus MAYR	☿	—	—	3	1	67	71
Lasius punctulatus MAYR	—	♀	—	4	—	8	12
Lasius nemorivagus WHEELER	—	♀	—	—	—	1	1
Lasius edentatus MAYR	—	—	♂	1	—	—	1
Formica flori MAYR	☿	♀	♂	189	99	1022	1310
Formica horrida WHEELER	☿	—	—	—	—	2	2
Formica phaëthusa WHEELER	☿	—	—	—	—	2	2
Formica clymene WHEELER	☿	—	—	—	—	1	1
Formica constricta (MAYR)	☿	—	—	5	2	12	19
Formica strangulata WHEELER	☿	—	—	—	—	2	2
Glaphyromyrmex oligocenicus WHEELER	☿	—	—	—	—	1	1
Pseudolasius boreus WHEELER	☿	—	—	—	—	33	33
Dryomyrmex fuscipennis WHEELER	—	♀	—	—	—	4	4
Dryomyrmex claripennis WHEELER	—	♀	—	—	—	1	1
Camponotus mengei MAYR	☿	—	♂	12	12	105	129
Total				518	243	3066	3827

Table V.

Subfamilies	No. of genera	No. of species	No. of specimens examined by MAYR	No. of specimens examined by ANDRÉ	No. of specimens examined by WHEELER	Total No. of specimens examined
Ponerinæ	8	10	24	2	85	111
Myrmicinæ	15	30	50	7	175	232
Dolichoderinæ	7	20	869	438	6201	7508
Camponotinæ	13	32	518	243	3066	3827
Total	43	92	1461	690	9527	11678

If we reduce the numbers of the genera, species and individuals of the last table to percentages we have the following:

	Genera	Species	Individuals
Ponerinæ	18,6%	10,8%	0,9%
Myrmicinæ	34,6%	32,6%	2,1%
Dolichoderinæ	16,2%	21,7%	64,2%
Camponotinæ	30,2%	34,7%	32,7%

In other words, although less than 1% of the individual ants are *Ponerinæ,* they represent more than $^1/_{10}$ of the species and nearly $^1/_5$ of the genera. And while the Myrmicinæ genera constitute a little more than $^1/_3$ of the total number, and the species a little less than $^1/_3$, the number of individuals is only a little more than 2%. Very different is the condition in the *Dolichoderinæ,* which embrace only about $^1/_6$ of the genera and $^1/_5$ of the species, but nearly $^2/_3$ of all the individuals. The *Camponotinæ*, finally, are not far from constituting $^1/_3$ of all the genera, species and individuals. While the proportional representation of species of the different subfamilies would, I believe, not be very different in the recent ant fauna of many tropical or subtropical regions as large as that in which the Baltic amber was formed, the individual representation would be very different, for the *Ponerinæ* would be more abundant and the *Dolichoderinæ* much less abundant as compared with the *Myrmicinæ* and *Camponotinæ.*

The explanation of this singular condition is in part, at least, attributable to the selective action of the amber on the one hand and to the peculiarities of habit of the different subfamilies of ants on the other. It is well known that no large and powerful insects are preserved in the amber, for the obvious reason that vigorous orga-

nisms can not be readily trapped and overwhelmed by liquid resins. But this kind of selective action, has little bearing on our problem, unless we suppose what is not impossible, that large and powerful *Ponerinæ* and *Camponotinæ* — insects comparable to the Australian species of *Myrmecia,* the Brazilian species of *Paraponera* and *Dinoponera* or the Malayan *Camponotus gigas* — may have lived in the amber forests. The differences of habit, however, are certainly more important. The existing *Ponerinæ* are nearly all wary, terrestrial or even hypogæic ants, which rarely or never climb trees, but seek their insect prey on or under the surface of the ground, and there is every reason to believe that the early Tertiary species had the same habits. As EMERY maintains [1]), this would readily account for the small number of individuals of this subfamily in the material examined. The *Myrmicinæ,* too, are largely terrestrial, although several genera, such as *Sima, Monomorium, Leptothorax* and *Crematogaster* are very largely or entirely arboreal. *Sima* and *Leptothorax* are, in fact, represented by a fair number of species in the amber, though the number of individuals is scarcely as great as we should expect. *Crematogaster* is entirely wanting, though from its present cosmopolitan distribution we should certainly expect it to be present. The same is true of *Pheidole.* It would seem, therefore, that the absence of these and many other common Myrmicine genera, which in all probability existed as far back as the Lower Oligocene, must be due to their never having invaded the Baltic region rather than to the selective action of the liquid resin. The terrestrial habits of many other genera, such as *Erebomyrma, Stenamma, Aphænogaster, Myrmica* etc., sufficiently account for their small individual representation. Undoubtedly the preponderance of the *Dolichoderinæ* and *Camponotinæ,* which together constitute nearly 97 % of all the specimens, is due to the highly arboreal habits of these ants. The singular disproportion between the individual representations of these two subfamilies is brought about by two species of *Dolichoderinæ, Iridomyrmex gœpperti* and *I. geinitzi,* the former represented by 5428, the latter by 1289 specimens. If we subtract the sum of these (6717) from the total number of *Dolichoderinæ* (7508) we have left only 791 individuals, which is certainly much nearer the modern ratio of *Dolichoderinæ* to *Camponotinæ* in a tropical forest. The absence of one whole subfamily of ants, the *Dorylinæ,* from the Baltic amber, is still to be accounted for, since we can hardly suppose that this group, which is nearly as primitive as the *Ponerinæ,* was

[1]) Le Formiche dell'Ambra Siciliana, etc. loco citato p. 586.

not in existence during the early Tertiary. We must assume either that it was then as now confined to the tropics and immediately contiguous subtropical belt or that the eminently terrestrial or even hypogæic habits of its species excluded it from the amber. The former alternative seems to me to be much the more probable, because I have found specimens of recent *Dorylinæ (Anomma)* in the Zanzibar copal.

After this brief account of the subfamilies we may proceed to a comparison of the genera of the amber with those of recent ants. Of the 43 genera, 19 or 44,1 % are extinct and 24 or 55,8 % are still extant. The extant and extinct genera in the subfamilies *Ponerinæ, Myrmicinæ* and *Dolichoderinæ* are nearly equal in number, but of the *Camponotinæ* only 4 are extinct, while 9 have survived to the present time. This proportion of extinct to recent genera is not widely different from that found by Ulmer in his admirable study of a very different group of insects, the Trichoptera[1]), which are represented in the amber by 30 (53,5 %) extant and 26 (46,4 %) extinct genera. In the following list the names of the Formicid genera are followed by the number of known amber species in parentheses, and the extant genera are grouped according to the distribution of their recent species, the extinct genera with indications of their nearest affinities.

A. *Extant Genera.*

1. Cosmopolitan:

Ponera (2)	*Prenolepis* (2)
Aphænogaster (3)	*Camponotus* (1)

2. Tropicopolitan:

Platythyrea (1)	*Iridomyrmex* (5)
Euponera (Trachymesopus) (1)	*Dolichoderus (Hypoclinea)* (9)

3. Paleotropical:

Sima (5)	*Plagiolepis* (6)
Monomorium (2)	*Œcophylla* (2)

4. Indomalayan and Australian:

Ectatomma (Rhytidoponera) (1)	*Dimorphomyrmex* (2)
Vollenhovia (2)	*Pseudolasius* (1)
Gesomyrmex (2)	

5. Circumpolar:

Stenamma (1)	*Liometopum* (1)
Myrmica (1)	*Lasius* (5)
Leptothorax (5)	*Formica* (6)

[1]) Die Trichopteren des baltischen Bernsteins. Beiträge zur Naturkunde Preußens, herausgegeb. v. d. physik.-ökonom. Gesell. Königsberg. X, B. G. Teubner, Leipzig und Berlin, 1912, 380 pp., 480 text-figs.

6. Neotropical:
Erebomyrma (1)

B. ***Extinct Genera.***

1. Allied to paleotropical genera:
Prionomyrmex (1), allied to *Myrmecia*
Procerapachys (2), allied to *Cerapachys* and *Lioponera*
Bradoponera (1), allied to *Discothyrea* and *Spaniopone*
Electroponera (1), allied to *Ectatomma*
Nothomyrmica (4), allied to *Tetramorium*
Stiphromyrmex (1), allied to *Pristomyrmex*
Parameranoplus (1), allied to *Meranoplus*
Enneamerus (1), allied to *Myrmicaria*
Protaneuretus (1), allied to *Aneuretus*
Paraneuretus (2), allied to *Aneuretus*
Rhopalomyrmex (1), allied to *Plagiolepis* and *Myrmelachista*
P ♀ *dimorphomyrmex* (1), allied to *Dimorphomyrmex*
Glaphyromyrmex (1), allied to *Formica*
Dryomyrmex (2), allied to *Aphomomyrmex*

2. Of uncertain affinities:
Electromyrmex (1)
Agrœcomyrmex (1)
Stigmomyrmex (1)
Asymphylomyrmex (1)
Pityomyrmex (1)

It will be seen from this conspectus that all the Baltic amber ants belong to genera which are either still restricted to the Old World or represented also in the nearctic and neotropical regions, with the single exception of *Erebomyrma*. It must be stated, however, that this list does not bring out the fact that there is little affinity with the African fauna, which is practically devoid of one whole subfamily, the *Dolichoderinæ*, so highly developed in the amber, and that the genera *Sima, Monomorium, Plagiolepis* and *Œcophylla,* though occurring in Africa, have even a stronger specific representation in the Indomalayan region. The genus *Erebomyrma,* at first sight, points to a purely neotropical affinity, but further consideration shows that this case admits of a very different explanation. This genus was founded on a single Texan species (*E. longi* WHEELER), to which EMERY later added another from Peru *(E. peruviana).* The occurrence of a species (*E. antiqua* MAYR) in the Baltic amber merely shows that the genus was at one time cosmopolitan. Its affinities, moreover, are closest to a group of Old World *Solenopsidii (Aëromyrma,*

Pheidologeton, Oligomyrmex and *Carebara).* This explains why MAYR originally described *E. antiqua* as a *Pheidologeton,* and why EMERY later assigned it to *Aëromyrma,* after he had discovered a species of this genus *(A. sophiæ)* in the Sicilian amber[1]). It is, indeed, not improbable that species of *Erebomyrma* may still exist in the Old World tropics, just as a species of *Carebara* has recently been discovered by SANTSCHI to occur in South America. The case of *Erebomyrma antiqua* thus bears an interesting resemblance to that of the Cicindelid beetle *Tetracha carolina* L. Until recently this insect was supposed to belong exclusively to America, where it ranges over the southern United States, Central America, West Indies and South America (Chili and possibly Argentina), but HORN[1]) has discovered a specimen of it in the Baltic amber. He regards the species of *Tetracha,* and especially *T. carolina,* as among the most ancient and primitive of the Cicindelidæ, and it is clear that it must, like *Erebomyrma,* once have inhabited the eastern hemisphere. In order to account for its occurrence in the amber he resorts to the following hypotheses: „Wie die Bernstein-*Tetracha* nach dem preußischen Samland gewandert ist, bleibt eine andere Frage. Zwei Wege wären möglich: I. der eine direkt von Afrika aus (vielleicht über die egyptische Landbrücke oder östlich davon, um dann auf dem umgekehrten Weg von II nach Amerika zu gelangen); II. von Amerika aus über die nearktische und skandinavische Landmasse, was mir zum mindesten nicht unwahrscheinlich erscheint." It is clear that one might advance similar suppositions in regard to *Erebomyrma,* but for the present I deem it unnecessary to go beyond the facts, which show that both *Tetracha* and *Erebomyrma* were cosmopolitan genera during the Eocene and that their present restriction to the neotropical region is due to their later extinction in the Old World. A similar statement would probably cover many, if not all, of the cases of supposedly close nearctic and neotropical affinities among the insects of the Baltic amber.

Having thus excluded the ant-faunas of Africa and America from any demonstrable participation in the composition of the amber fauna, except in so far as these countries have several genera in common with the Eurasian continent, we may turn to a consideration of the relationship of the amber to the present Eurasian and Australian

[1]) Le Formiche dell'Ambra Siciliana, etc. loco citato, p. 577.

[1]) Über das Vorkommen von *Tetracha carolina* L. im preußischen Bernstein und die Phylogenie der *Cicindela*-Arten. Deutsch. Ent. Zeitschr. 1906. Heft II, pp. 329—336.

ants. For this purpose we may divide the amber genera into two groups: those which are today represented in Europe and Siberia and those either belonging to the Indomalayan and Australian fauna, or with more or less pronounced affinities to this latter fauna. To the first group belong the following 13 genera, with 44 species:

Ponera (2)	Liometopum (1)
Monomorium (2)	Plagiolepis (6)
Stenamma (1)	Prenolepis (2)
Aphænogaster (3)	Lasius (5)
Myrmica (1)	Formica (6)
Leptothorax (5)	Camponotus (1)
Dolichoderus (9)	

The remaining 30 genera and 48 species may be referred to the second group. Among these, however, there are certain genera, such as *Prionomyrmex, Rhytidoponera* and some of the species of *Iridomyrmex* (e. g. *I. geinitzi*), which show decided affinities to existing Australian forms, others *(Protaneuretus, Paraneuretus)* which are closely related to the Indian *Aneuretus* and still others *(Vollenhovia, Parameranoplus, Enneamerus, Dimorphomyrmex, Gesomyrmex, Pseudolasius, Dryomyrmex)* and several species of *Dolichoderus*, which are more like forms now living in the Malay Archipelago. This last fauna, however, comprises an admixture of Indian and Australian types and in this respect most closely resembles the amber fauna. But the aspect of the latter is peculiar, owing to the absence of the genus *Polyrhachis* and the very poor development of the genus *Camponotus*, both genera represented by a great number of species in the Malayan fauna.

We must, therefore, regard the ant fauna of the Baltic amber as a mixture of what at the present day we are able to recognize as at least four different faunas, the palearctic, the Indian, the Malayan and the Australian, with a little more than $^1/_3$ of the genera and nearly $^1/_2$ of the species palearctic and the remainder belonging to Indomalayan and Australian types. The proportion of individuals in these different faunas will be seen to differ greatly if we omit the two dominant species, *Iridomyrmex gœpperti* and *I. geinitzi,* to which belong more than half of all the specimens examined, for the genera represented by the greatest number of remaining specimens are *Formica* (1336), *Lasius* (1257) and *Prenolepis* (684), or a total of 3277 specimens of the 4961 left after subtracting the 6717 contributed by *I. gœpperti* and *geinitzi.* It should also be noted that the single species of *Dolichoderus (D. tertiarius)* which is most like the living *D. quadri-*

punctatus of Europe, is represented by 494 specimens. Subtracting this number also from the 4961 specimens, we have left only 1190 specimens to represent all the remaining species and genera. It will be seen, therefore, that most of the species of truly extra-European affinities were rare in the amber forests and that the most abundant ants, apart from the two species of *Iridomyrmex,* belonged to *Formica* and *Lasius,* which are even today the two dominant European genera[1]). A pronounced tendency towards a supplanting of the Indian, Malayan and Australian elements in the mixed amber fauna by palearctic elements is therefore very apparent as far back as Lower Oligocene times, although it seems to have been permanently accomplished only by the advent of the Glacial Epoch.

The foregoing considerations suggest several questions that are not easily answered. Did all the amber species coëxist as members of a single fauna throughout the life-time of the amber forests or did they belong to successive faunas, the Indomalayan and Australian elements belonging to an earlier and warmer, the palearctic to a later and cooler portion of the Lower Oligocene? Or were the differences of altitude or latitude or of both in the amber forests sufficient to produce two different faunas which coëxisted though occupying different stations? Answers to these questions can come only from a more precise knowledge of the conditions under which the amber was formed and preserved. That the amber forests were rather extensive is clear from Tornquist's statement[2]) that their southern boundary extended across what is now central Sweden eastward through Finland and Estland and up the Dvina River to Minsk and Tobolsk in Western Russia, while the adjacent sea covered not only what is now northern Germany but also the region drained by the Vistula, Niemen and Dnieper Rivers as far as the Black Sea. That the climate of the amber country was subtropical is evident from its vegetation. Some of the earlier paleontologists, like Heer, were convinced that the country was not flat, but mountainous, and that the masses of hardened amber were detached from the trees and with other vegetable detritus carried down by torrents to the region in which they are now found, namely the bed of the Baltic Sea and the soil of northern Germany which it once covered.

---

[1]) *Prenolepis* is still a dominant genus in North America and tropical Asia but has ceased to occupy this position in Europe.

[2]) Geologie von Ostpreußen, 1910.

In this connection it will be of interest to quote the remarks of HEER[1]) although he gives a more southern boundary to the original amber forests than TORNQUIST. „Wahrscheinlich", he says, „waren die Bernsteinwälder auch über Skandinavien verbreitet, und manche Nadelhölzer mögen dort bis in die höhern Gebirge hinaufgereicht haben. Da dieses Bernsteinland von Skandinavien bis nach Deutschland hinüberreichte und dort im Süden durch ein Meer vom übrigen deutschen Festland getrennt war, durfte darin wohl der Grund der beträchtlichen Verschiedenheit der Bernsteinflora und Fauna zu suchen sein und wir hätten hier den skandinavischen Typus der tertiären Naturwelt vor uns, vielleicht gemischt mit dem montanen und subalpinen. Wir haben nämlich zu berücksichtigen, daß die im Bernstein eingehüllten Pflanzen und Tiere in den zierlichen Särgen, in welchen sie uns aufbewahrt wurden, weithin verführt werden konnten, ohne im geringsten zu leiden und sie so eine ganz ausnahmsweise Stellung einnehmen, wie wir sie sonst bei keinen vorweltlichen Pflanzen und Tieren treffen. Denken wir uns, daß aus dem jetzigen Schweden ein Fluß in der Gegend von Danzig in das damalige Tertiärmeer ausgemündet habe, kann derselbe sehr leicht Bernsteinharze aus großen Entfernungen und von den Gebirgen Schwedens nach jenen Gegenden geführt haben, und es können sonach die Bernsteineinschlüsse aus einem sehr großen Areal und aus Niederungen und Gebirgsgegenden stammen, ja vielleicht auch aus verschiedenen Epochen. Es könnte sein, daß Bernsteinwälder noch in Skandinavien bestanden haben, zu einer spätern Zeit als die der samländischen Flora. Bei einer solchen Annahme erklärt sich uns die Tatsache, daß bei Pflanzen und Tieren die Mischung nördlicher und südlicher Formen noch viel auffallender ist als bei der übrigen europäischen Tertiärwelt und daß namentlich mehrere hochnordische und auch montane Typen vorkommen."

This view of the topography of the amber country has received most unexpected confirmation through the recent work of ULMER on the caddice-flies. He finds that of the 30 recent genera of these insects represented in the amber, the larvæ of 13% must have lived in strongly agitated water, 8% in standing water and 4% in slowly-flowing streams, and he concludes that fully 35 genera with 73 species known from the amber, passed their larval life in torrents, that 14 genera with 7 species lived in quiet water and that 7 genera with 7 species were probably indifferent to their aqueous habitat. While

[1]) Untersuchungen über das Klima und die Vegetationsverhältnisse des Tertiärlandes. Winterthur, Wurster & Comp. 1860, p. 109.

this suggests the possible coëxistence of different ant-faunas at different elevations, the fortuitous deposition of pieces of amber of different provenience in regions far from those in which the insect inclusions were acquired, precludes all argument in favor of the coëxistence of species found at the present time in the same deposit. It does not, however, preclude the possibility of determining the former coëxistence of species now found together in the same pieces of amber, for it is, of course, very evident that simultaneous inclusion could only have occurred in the case of forms living at precisely the same time and place. Among the materials examined I have noted the following instances of such simultaneous inclusion:

Iridomyrmex gœpperti with *Dolichoderus tertiarius*
I. gœpperti with *Nothomyrmica rudis*
I. gœpperti with *I. geinitzi*
I. gœpperti with *Lasius schiefferdeckeri*
I. gœpperti with *Dimorphomyrmex annectens*
I. gœpperti with *Formica flori*
I. schiefferdeckeri with *F. constricta*
F. flori with *Camponotus mengei*
F. horrida with *Leptothorax gracilis*
I. geinitzi with *I. samlandicus.*

We are fully justified, therefore, in concluding that *I. gœpperti* existed at the same time and ranged over the same territory as *Dolichoderus tertiarius, N. rudis, I. geinitzi, L. schiefferdeckeri, F. flori* and *Dimorphomyrmex annectens.* But, strictly speaking, this might only indicate that *I. gœpperti* was a very abundant form, spread over the whole amber area and persisting throughout its whole duration. It is still possible to suppose that the other species enumerated above may each have had a more limited distribution in space and time. In other words, *F. flori, C. mengei, L. schiefferdeckeri* may have occurred only at high altitudes, forms like *Sima, Dimorphomyrmex, Œcophylla, Dryomyrmex, Prionomyrmex*, etc., may have lived only in the low jungles, while *I. gœpperti* was much more eurythermal and therefore ubiquitous. Such a distribution would be much like that of the present day ants in such mountanous portions of the tropics as Mexico and Central America. Nevertheless, the view that the tropical and boreal components of the amber ant-fauna belonged to different periods of the Oligocene and did not coëxist at different altitudes or latitudes is clearly favored by the fact that in individual representation the boreal are so greatly in excess of the tropical species. This is just what we

should expect, if the tropical preceded the boreal forms as the vanishing survivors of an ancient and once dominant fauna, but if the boreal forms had been brought down by rivers or torrents from higher altitudes or latitudes, one could hardly expect them to outnumber the specimens from the lowlands.

The foregoing cases of simultaneous inclusion of different species are, of course, too meager to give us any adequate solution of the questions I have been considering, but they show that such a solution may be possible sometime in the future. At any rate they suffice to prove the desirability of recording all cases of simultaneous inclusion as the amber material accumulates in collections and of not isolating specimens in separate pieces of amber till the associated species have been recorded.

That the mixed tropical and boreal character of the European ant fauna lingered on through the Miocene in Central and Southern Europe is demonstrated by the species in the formations of Oeningen and Radoboj and the inclusions in the Sicilian amber. This last formation, indeed, is almost purely tropical, with such genera as *Cataulacus*, *Meranoplus*[1]), *Hypopomyrmex, Podomyrma, Leptomyrmula*, *Gesomyrmex, Œcophylla, Ectatomma, Technomyrmex* and *Aëromyrma*. In the Pleistocene the tropical components disappeared, at least from the fauna of Northern and Central Europe, leaving only the palearctic forms mostly congeneric or even cospecific with nearctic forms, and of these only a few have survived the Glacial Epoch. During this period the region in which the luxuriant ant-fauna of the Baltic amber flourished must have been completely sterilized and has only since been repeopled with a scant fauna from southern Europe. The meagerness of the surviving fauna in the region formerly covered by the amber forests may be estimated from the work of ADLERZ on the ants of Sweden[1]). This author cites only 12 genera with 35 species, as follows:

Myrmica (6)	Anergates (1)
Solenopsis (1)	Tapinoma (1)
Formicoxenus (1)	Lasius (6)
Harpagoxenus (1)	Formica (11)

---

[1]) In a recent paper EMERY (Le origini e le migrazioni della fauna mirmecologica di Europa. Rendic. Ses. R. Accad. Sci. Ist. Bologna 1913 pp. 29—46) refers to this genus a male specimen which he described as a *Crematogaster*.

[1]) Myrmecologiska Studier. II Svenska Myror och deras Lefnadförhållanden. Bih. till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. 11, 18, 1886, pp. 1—329 7 plates.

Leptothorax (3)	Polyergus (1)
Tetramorium (1)	Camponotus (1).

The other palearctic genera represented in the amber: *Ponera, Stenamma, Aphænogaster, Dolichoderus, Liometopum, Monomorium, Prenolepis* and *Plagiolepis* do not at the present day extend northward beyond southern and central Europe. In two recent papers[1]) Emery has described in detail the way in which the present south European ant-fauna has been enriched by immigration of species from Asia and Africa.

Before leaving the subject of the affinities of the amber ants, it may be of interest to consider some of Ulmer's conclusions in regard to the amber Trichoptera. He arranges the genera of these insects according to their affinities with extant genera as follows:

1. Purely Eurasian: 10 genera with 15 species.
2. Purely Nearctic: 4 genera with 8 species.
3. Eurasian and (or) Nearctic: 33 genera with 115 species.
4. Neither Eurasian nor Nearctic but South Asiatic: 9 genera with 14 species.

From these data he concludes: „Die Trichopterenfauna des Bernsteins ist eine hauptsächlich aus eurasiatischen und nearktischen Elementen bestehende, aber von südamerikanischen und südasiatischen Formen durchsetzte Mischfauna mit subtropischem Charakter und vorwiegender Entwicklung der Polycentropiden.“ It will be seen that this statement corresponds rather losely with the results obtained from a study of the amber *Formicidæ,* except that the present neotropical element is represented only by *Erebomyrma antiqua* and possibly by the resemblance of *Rhopalomyrmex* to the South American and West Indian genus *Myrmelachista* and of *Bradoponera* to the Haitian *Spaniopone,* and that there is no purely nearctic element apart from genera common to the palearctic fauna.

Referring to the direct phylogenetic relationships of the amber Trichoptera to those of the present day, Ulmer says[2]): „Da die Bernsteinfauna um so viel älter ist als die rezente, so könnte sich die Frage erheben, ob vielleicht im Bernstein Vorläufer, Ahnen der einen oder anderen rezenten Gattung vorhanden sind, ob vielleicht gar die Formen im ganzen primitiver sind als die der Jetztzeit. Die Frage muß sofort verneint werden. Man braucht nur die Beschreibungen

[1]) Der Wanderzug der Steppen- und Wüstenameisen von Zentral-Asien nach Süd-Europa und Nord-Afrika. Zool. Jahrb. Abth. f. Syst. Suppl. 15, Vol. 1. 1912. pp. 95 bis 104 and Le origini e le migrazioni della fauna mirmecologica di Europa loc. cit.

[2]) loco citato p. 361.

und Figuren der Bernsteinformen mit denen rezenter zu vergleichen oder noch besser die Bernsteinstücke selbst mit jetzt lebenden Arten), um sofort zu sehen, daß die Fauna des Bernsteins absolut nicht niedriger organisiert ist; wir haben dort dieselben Familien und Gattungen wie in der Jetztzeit, selbst diejenige Familie, die als höchst spezialisiert gilt (Sericostomatidæ), ist recht zahlreich vertreten, wir haben dort die gleichen Verschiedenheiten im Bau der Fühler, Taster, Beine, Genitalorgane, eine ebenso mannigfaltige Ausbildung der Nervatur usw.; die Trichopteren des Bernsteins sind also genau so weit spezialisiert wie die rezenten Formen, die Bernsteinfauna ist in diesem Sinne vollständig modern, so modern, daß man — wenn man nur die Beschreibungen liest und die Figuren ansieht — glauben könnte, eine bisher unbekannte rezente Fauna sei hier dargestellt. Es findet sich im Bernstein allerdings keine einzige rezente Art; die Bernsteinarten sind sämtlich ausgestorben; auch zahlreiche (26—56) Gattungen sind zugrunde gegangen."

I am able to subscribe to this statement, mutatis mutandis, so far as the *Formicidæ* are concerned, with a few reservations, which, however, are not without significance. MAYR long ago called attention to the striking resemblances between certain amber ants and species living in Europe at the present day. These species are:

Ponera atavia and *P. coarctata* LATR.
Prenolepis henschei and *P. nitens* MAYR.
Lasius schiefferdeckeri and *L. niger* L.
Formica flori and *F. fusca* L.

I would add to these:

Dolichoderus (Hypoclinea) tertiarius and *D (H.) 4-punctatus* L.
Lasius nemorivagus and *L. umbratus* NYL.
Formica horrida and *F. cinerea* MAYR.
F. phaëthusa and *F. truncicola* NYL.

The resemblance between the ants in the first and the corresponding species in the second column is so close as to amount almost to identity in certain cases, and the simplest assumption seems to me to imply a lineal descent of the latter from the former. Moreover, some of the amber species are perceptibly more generalized or primitive in their structure than their nearest modern allies. This is true e. g. of *Bradoponera meieri,* which is more primitive than any of the recent genera of Proceratii, except, perhaps, *Spaniopone. Prionomyrmex* is more primitive than the most primitive of modern Formicid genera, the allied *Myrmecia. Procerapachys* is also a very ancient type. The

amber species of *Œcophylla* are somewhat more primitive and more closely related to *Gesomyrmex* and *Dimorphomyrmex* than is the recent *Œ. smaragdina* of the Old World tropics. The genera *Protaneuretus* and *Paraneuretus* are certainly archaic types and related to the single existing species of *Aneuretus (A. simoni* Emery) of Ceylon, which is justly regarded as a connecting link between the subfamilies *Ponerinæ* and *Dolichoderinæ*. Apart from these and possibly a few other exceptions, however, the amber ants are as highly specialized as existing forms and one would not be surprised to find living species of any of the extinct genera turning up in certain little explored portions of the Old World tropics, just as a living species of *Gesomyrmex* was found in Borneo years after this genus had been discovered in the amber.

Not only is the generic and specific habitus of the amber ants very highly specialized, but their various castes or phases are as sharply differentiated and in precisely the same manner as in our recent forms. Although all this could be readily inferred from Mayr's work of 1868, we find an extraordinary statement by a geologist of high repute, Joseph Leconte, in his well-known „Elements of Geology" published in 1884. Misled by the fact that nearly all the Miocene ants preserved in the lacustrine formations of Florissant, Oeningen and Radoboj are males and females, he says: „It is probable that ants at first were only winged males and females living in the open air like other insects. The wingless condition and the neutral condition are both connected with their peculiar social habits and instincts, and have been gradually developed along with the development of their habits and instincts. It is probable that all these remarkable peculiarities, viz. the wingless condition, the neutral condition, the wonderful instincts, and organized social habits, have been developed together since the Miocene Epoch." So far is the latter portion of this statement from being true that we may confidently assert that the differentiation of the worker caste among these insects must have been completed before the beginning of the Tertiary and therefore not later than the Cretaceous or even the Jurassic or Triassic periods.

In two of my former publications[1]) I stated that I was unable to detect any evidence that the ants of the Baltic amber had developed any dimorphism or polymorphism within the limits of the worker caste

---

1) Comparative Ethology of the European and North American Ants. Journ. Psychol. u. Neurol. XIII, 1908, pp. 404—435, 4 pls. and 6 text-figs; and Ants, their Structure, Development and Behavior, Columbia University Press, 1910, p. 174.

itself, like that so frequently seen in several recent genera, and I therefore concluded that this differentiation must have occurred since the Lower Oligocene. I now see that this statement was not only premature but erroneous. While it is undoubtedly true that most of the species have only monomorphic workers, and while the workers of *Camponotus mengei* are not distinctly differentiated into major and minor phases as in most of the living species of the genus, but correspond to what are designated as intermediates or mediæ, I have recently discovered unmistakable major and minor workers in *Pseudolasius boreus* and *Dimorphomyrmex theryi,* as will be seen from the description of these ants in the body of this work. It is evident therefore that even this peculiar specialization had been attained by certain ants of the Baltic amber, although it still remains true that no species has been discovered which has pronounced soldier and worker forms like the modern species of *Pheidole, Oligomyrmex, Pheidologeton* etc. The minute size of the worker of *Erebomyrma antiqua,* as compared with the male and female, however, would indicate, if EMERY's view is correct[1]), that a soldier form must not only have existed, but have already disappeared in the ancestor of this species before the days of amber formation.

The di- or polymorphic differentiation of the worker is not, however, the only intraphasic specialization in which the amber ants had anticipated their modern congeners. I have also detected the existence of ergatoid and pseudogynic females and ergatomorphic males, all peculiar specializations of the male and fertile female phases, which we should be inclined to regard as of much more recent origin than the polymorphism of the worker. The only known females of *Bradoponera meieri* (XXB 1933) and *Platythyrea primæva* (K 5122) are of the ergatoid, or apterous type and resemble the females of some recent species of *Anochetus* and *Odontomachus.* EMERY has figured and described a pseudogynic *Camponotus mengei*[1]), and I have seen two pseudogynes of *Prenolepis henschei* (Fig. 57). Among thousands of specimens of the closely allied North American *P. imparis* SAY, to which the European *P. nitens* MAYR is now attached as a subspecies, I have found only a single pseudogyne. This, however, closely resembles the two amber specimens. But more unexpected than these ergatoid and pseudogynic females in the amber is the male of *Irido-*

---

[1]) Die Entstehung und Ausbildung des Arbeiterstandes bei den Ameisen. Biol. Centralbl. XIV, 1894, pp. 53—59.

[1]) Deux Fourmis de l'Ambre, etc. loco citato p. 189 Fig. 2.

myrmex constrictus (7595/309 [Fig. 42]). Mayr, who discovered this singular specimen, regarded it as a gynandromorph, but I believe that it is an ergatomorphic male of the extreme type, such as is found in a few recent ants, notably in males of *Formicoxenus nitidulus* and *Ponera punctatissima,* which have the head much more like that of the worker than in many ergatomorphic males of the genera *Cardiocondyla*, *Symmyrmica* and *Technomyrmex.*

The larval and pupal stages of the Baltic ants were also in all respects as highly specialized and of the same structure as those of recent species. I have seen larvæ and pupæ of *Iridomyrmex geinitzi, I. gœpperti* and *Lasius schiefferdeckeri.* The *Lasius* pupæ are enclosed in cocoons, while those of *I. geinitzi* are naked, showing that the cocoon-spinning habit of the larvæ had been lost in the *Dolichoderinæ* as far back as the early Tertiary. This is of considerable interest, because it has been inferred from the occasional occurrence of both naked and enclosed pupæ in the same colony of certain species of *Formica (F. fusca,* etc.*)* that the loss of the cocoon is a mutation, or saltatory variation of recent origin. This may, of course, be true in *Formica* and some other Camponotine genera, but it is quite as probable, in view of the extraordinary persistence of small characters displayed in the preceding paragraphs, that the pupæ of *F. flori* may have shown the same presence or absence of the cocoon in the same colony as is shown by the modern *F. fusca.*

There are also unmistakable indications that the habits and instincts of the amber ants were nearly if not quite as advanced as those of existing forms. The method of their preservation and the close affinities of most of the species with modern arboreal forms have already been considered. That many of them had learned to attend plant-lice and had therefore become „trophobiotic" is shown by a block of amber in the Königsberg Coll. containing a number of workers of *Iridomyrmex gœpperti* together with a lot of their Aphid wards. That the amber ants kept myrmecophiles in their nests can scarcely be doubted, for at least three genera of *Paussidæ* (*Cerapterus, Pleuropterus* and an undescribed genus) are cited by Klebs in his list of amber Coleoptera[1]). That these ants also had Acarine parasites is shown by two workers of *Lasius schiefferdeckeri* in the Königsberg Coll., each bearing a mite attached to the base of one of the hind tibiæ (Fig. 58).

---

[1]) Ueber Bernsteineinschlüsse im allgemeinen und die Coleopteren meiner Bernsteinsammlung. Schrift. Physik.-ökonom. Gesellsch. Königsberg LI, 1910, 2, pp. 217 bis 242.

These specimens also show that the mites had already acquired the peculiar habit of affixing themselves to very definite regions of their host's integument.

Not only had the ants of the Lower Oligocene acquired very interesting relations with other insects, but they had, in all probability, established parasitic relations with one another like those found among the recent slave holders and temporary social parasites. I have examined the clypeus of all the specimens of *Formica* in the hope of finding the fore-runner of *F. sanguinea,* though in vain. But the singular ant, which I have called *Pityomyrmex tornquisti,* notwithstanding the fact that it belongs to the subfamily *Dolichoderinæ,* bears a striking resemblance to the living palearctic *Polyergus rufescens* and may have had similar habits. *Formica phaëthusa,* which is very closely related to *F. truncicola,* is a member of the *rufa* group, and since all the known forms of this group are temporary social parasites, as WASMANN and I have shown, it is very probable that the amber species established its colonies with the aid of *F. flori* colonies, just as the modern *F. truncicola* and *rufa* and their various subspecies *(integra, obscuriventris, pratensis,* etc.*)* use *F. fusca* or some one of its varieties for this purpose. As it has recently been shown by EMERY, WASMANN and CRAWLEY that *Lasius umbratus* and *L. fuliginosus* are tempory social parasites, the former on *L. niger,* the latter on *L. umbratus*, we may infer that the amber *L. nemorivagus,* which is very closely related to *L. umbratus*, was probably a temporary social parasite of *L. schiefferdeckeri.* And as the living forms most closely allied to *Erebomyrma antiqua (Carebara vidua, Aëromyrma nossindambo* and *Erebomyrma longi)* live in lestobiosis with termites, we may assume that the amber species had very similar habits, especially as several species of termites are known to occur in the same geological formation.

The general impression thus left on the mind by a study of the *Formicidæ* is one of wonder at the great exuberance of the group in the early Tertiary of Europe and the conviction that since this period the family has not only failed to exhibit any considerable taxonomic or ethological progress but has instead suffered a great decline in the number of species and therefore also in the variety of its instincts, at least in Europe. There has, undoubtedly, been a development of many new species, subspecies and varieties and an elimination of many stenothermal forms in various parts of the world during the late Tertiary and the Quaternary and possibly also a greater precision and specialization in minor instincts, but the differentiation of the subfamilies and genera of many species, of polymorphism, of the larval

and pupal stages and even of very special habits and relationships to other insects and of the ants to one another, was all accomplished before the Lower Oligocene and not, as Le Conte erroneously imagined, since the Miocene.

As no ants are known from the periods antedating the Baltic amber, we can offer only the vaguest of conjectures concerning the time and place of their origin as a family. The leading authority on fossil insects, Prof. Anton Handlirsch[1]) states that „die ersten Hymenopteren, tiefstehende symphyte Formen aus der Verwandtschaft der Holz- und Blattwespen, erst im oberen Jura auftreten und daß Ameisen erst im unteren Tertiär gefunden werden, das erste Auftreten dieser hochstehenden Familie also kaum vor der oberen Kreide erfolgt sein kann". This reasoning, however, does not seem to me to be very cogent in view of the fact that so very few Mesozoic insects are known and the evident possibility that ants may very well have coexisted with primitive phytophagous Hymenoptera during the Jurassic, just as Blattoidea, or cockroaches, a much more primitive group than the lowly Symphyta, coexist at the present day with highly specialized and very recently evolved insects.

Handlirsch has also hazarded an opinion in regard to the place of origin of the family *Formicidæ*. After considering several interesting cases of discontinuous distribution among these insects, he says: „Wenn wir nun noch berücksichtigen, daß es außer diesen Gattungen mit diskontinuierlicher Verbreitung auch eine Reihe von fast über die ganze überhaupt für Ameisen bewohnbare Erde verbreiteten artenreichen Gattungen gibt, wie *Aphænogaster, Formica, Camponotus* u. a., und daß auch diese schon im europäischen Tertiär reich vertreten waren, wenn wir ferner bedenken, daß allem Anscheine nach die tertiäre Ameisenfauna Nordamerikas weit weniger formenreich ist als die europäische, so drängt sich uns unwillkürlich die Ansicht auf, es sei der Entwickelungsherd der ganzen Familie *Formicidæ* (im weiteren Sinne) in den alttertiären oder oberkretaischen Kontinentalmassen Eurasiens zu suchen und die hier entstandenen Formen seien über östliche oder westliche Landverbindungen der nördlichen Halbkugel nach Nordamerika gelangt, von dort ebenso nach Süden vorgedrungen, wie von Europa und Asien. Manche Genera haben überall standgehalten, andere dagegen sind in der ursprünglichen Heimat erloschen oder nur als Relikte erhalten, wieder andere sind überhaupt nur mehr an einzelnen günstigen Punkten erhalten geblieben und können als absolute

[1]) Ueber Relikte, loco citato p. 185.

Relikte bezeichnet werden. Diese Betrachtungsweise schließt jedoch nicht aus, daß sich auch an manchen Stellen abseits von der Urheimat neue Genera differenziert haben können, die wir dann als Endemismen zu bezeichnen hätten. So weit ich momentan die Sache überblicken kann, scheint mir jedoch in keinem Falle zur Erklärung der Ameisenverbreitung die Annahme großer versunkener Kontinente, die einst quer über die großen Ozeane reichten, notwendig zu sein; daß solche Kontinente nie existierten, soll damit natürlich noch nicht behauptet sein."

While I agree with HANDLIRSCH that we need not, in the present state of our knowledge of Formicid distribution, postulate the existence of great sunken continents, and while I am willing to admit that the family may have originated in Eurasia, I am unable to lay much stress on his reasons for this latter assumption. In the first place, as I have partially shown on p. 9, the number of cosmopolitan or even of tropicopolitan genera in the European Tertiary is not great. *Formica* is by no means cosmopolitan, and this genus as well as *Aphænogaster* and *Camponotus* would very probably not be found to be richly represented in the later Tertiary if the species referred to them by HEER and other students of his day were to be reëxamined in the light of modern taxonomic definitions. In the Baltic amber there is only one species of *Camponotus* and though there are three of *Aphænogaster,* two of these are represented by only a few specimens. In the second place, a hasty preliminary examination of several thousand ants from the Florissant shales of Colorado, which are attributed to the Miocene, indicates that the North American Tertiary ant-fauna was by no means as insignificant as HANDLIRSCH seems to imply. As the existence of these numerous fossils makes it very probable that there must have been ants in North America during the Eocene, the migration of the family from Eurasia, if it took place as HANDLIRSCH supposes, must have antedated the beginning of the Tertiary at the latest. I deem it advisable, however, to postpone further discussion of this subject, till I can take it up with fuller and more precise data in my work on the fossil ants of Florissant.

FAMILY FORMICIDÆ.

Subfamily Ponerinæ Mayr.

Tribe Prionomyrmicini, trib. nov.

Genus *Prionomyrmex* Mayr.

This very interesting genus was established by Mayr on a single imperfect worker in the Berendt collection. Examination of eight specimens, some of which are in an excellent state of preservation, enables me to add the following details to his generic description: The clypeus is triangular, projects forward and is acutely pointed in the middle; it is flattened or feebly concave and fills out the space between the bases of the long, ensiform, denticulate mandibles when they are closed. Maxillary palpi 6-jointed; labial palpi 4-jointed. Frontal carinæ subparallel, their anterior ends somewhat lobe-like and flattened, but small and horizontal. Frontal area absent. Eyes large and convex and at the middle of the sides of the head, not behind the middle, as stated by Mayr. Ocelli often absent. Antennæ 12-jointed, slender; funiculus filiform, without a club, all its joints decidedly longer than broad. All the tibiæ with pectinated spurs. Fourth tarsal joint deeply bilobed; claws stout, bidentate.

This genus, as Mayr has shown, is related to the Australian *Myrmecia,* which Emery rightly regards as comprising the most generalized of living ants. *Prionomyrmex* is even more primitive in its structure and therefore deserves to rank as the archetype of all known *Formicidæ,* for when we compare it with *Myrmecia,* we find that its mandibles, though greatly elongated, are not linear and specialized, but have a distinct and uniformly denticulate masticatory border, the clypeus is well-developed and the pedicel of the abdomen and gaster are more primitive and more like those of the *Ponerinæ* in general than in the Australian genus, in which the structure of these parts recalls that of certain *Myrmicinæ (Pseudomyrmini).*

Prionomyrmex longiceps MAYR.

Prionomyrmex longiceps MAYR, Beitr. Naturk. Preuß. I, 1868, p. 78, Taf. IV, Figs. 74, 75, ☿; DALLA TORRE, Catalog. Hymenopt. VII, 1893, p. 22; HANDLIRSCH, Fossil. Insekt. 1908, p. 879.

Worker (Fig. 1). Length 10—14 mm.

First funicular joint of antennæ about half as long as the second, the second the longest, and the succeeding joints gradually decreasing in length to the penultimate, which is a little shorter than the last joint. Surface of body smooth, very finely shagreened, but not punctate or rugulose. Hairs moderately abundant, erect or suberect,

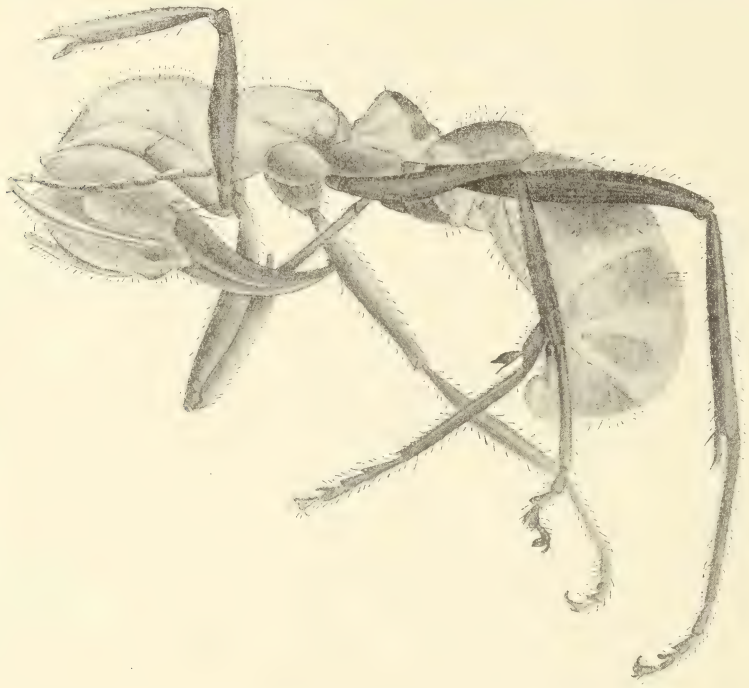


Fig. 1. *Prionomyrmex longiceps* MAYR. Worker, K 5103.

short on the head, thorax, legs and scapes, somewhat longer on the abdomen. Pubescence indistinct, except in one specimen (B 259), in which it seems to be abundant but glued to the body by a white film.

Three specimens in the KLEBS Coll. (K 5103, K 1024 and A 129); and five in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 258, B 259, B 14762, and two without numbers). Two of the specimens in the latter collection lack the head; of the three others only one possesses ocelli. These organs are also lacking in the specimens from the KLEBS Coll. As would be expected, MAYR's ocellate individual and the one I have seen are both larger (14 mm) than the nonocellate individuals.

Male. Length (without gaster) 8 mm.

A single imperfect specimen, XIII B 924 of the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. unquestionably belongs to this species. It lacks the gaster, one antenna, the terminal joints of the other and the tips of the wings. Head short and broad, with very large, subspherical eyes and prominent ocelli. Mandibles small, far apart and with a single, acuminate tooth at the apex. Maxillary palpi very long, 6-jointed, labial palpi 4-jointed. Clypeus convex in the middle behind, not projecting, with straight, transverse anterior border. Antennæ very long, filiform; scapes very short, little more than twice as long as broad, somewhat thicker than the remaining joints, second joint (first funicular) broader than long, not swollen; remaining joints (8 of which are preserved) subequal, cylindrical, fully 6 times as long as broad. Thorax slender, through the wing insertions as broad as the head through the eyes. Mesonotum with distinct Mayrian furrows. Scutellum convex and rounded in the middle, broadly concave on the sides (as in *Myrmecia*). Epinotum from above as long as broad, with concave sides and armed with two blunt teeth. Petiole, postpetiole and legs very similar to those of the worker. Venation almost exactly like that of Myrmecia in both anterior and posterior wings; apterostigma small. Sculpture and pilosity as in the worker, but the hairs are shorter and less conspicuous. Body blackish or dark brown and more or less decomposed. Wings somewhat yellowish.

The long legs, strong claws and remarkable mandibles of the worker indicate that *P. longiceps* was a predaceous, and in all probability, an arboreal ant. It seems to have been the sole survivor during Lower Oligocene times of a very primitive Mesozoic group of Ponerinæ. There can be little doubt that the *Myrmeciæ* of Australia and the neighboring islands are the only living descendants of this old group.

Tribe Cerapachyini Forel.

Genus *Procerapachys*, gen. nov.

Allied to *Cerapachys, Sphinctomyrmex* and *Lioponera*. The general shape of the body of the worker is that of typical species of the first of these genera. Mandibles convex, pointed, with oblique, toothless blades. Maxillary palpi 5-jointed; labial palpi 4-jointed. Frontal carinæ prominent, erect, not covering the antennal insertions, parallel in front, converging behind, about 1/3 as long as the head, separated by a concavity as broad as the antennal scape. Cheeks with a distinct

carina parallel with the frontal carina, but shorter. Eyes large, round, convex, consisting of many minute ommatidia. Antennæ short, 12-jointed, scape thickened distally, funiculus not ending in a one-jointed club, the last being shorter than the two preceding joints together. Thorax rather short, cylindrical, without promesonotal or meso-epinotal sutures or depressions. Petiole stout, barrel-shaped, with a prominent, compressed anteroventral tooth. Postpetiole much larger than the petiole, separated by a pronounced constriction behind from the gaster. The latter is short and compact, without constrictions between the segments; its first segment longer and broader than the petiole, remaining segments very short, convex above and apparently somewhat deflected. Legs rather stout; all the tibiæ with well-developed, pectinated spurs. Genotype: *P. annosus* sp. nov.

Procerapachys differs from *Cerapachys* in the structure of the antennæ, which do not terminate in a one-jointed, glandiform club, and have longer and more uniform joints, much as in certain species of *Eciton*. From *Sphinctomyrmex* it differs in the structure of the abdomen which is much shorter and not constricted behind each segment. From *Lioponera* it differs in its heavy sculpture. In most of these characters and in the rather large size of the species, the new genus is of a more primitive type than its modern representatives. Its occurrence in the amber is of great interest because it shows that the *Cerapachyini,* now confined to the tropics and most abundantly represented in the Indian and Australian regions, had a much wider distribution during Oligocene times.

Procerapachys annosus, sp. nov.

Worker (Fig. 2a and b). Length 6—7,5 mm.

Head, excluding the mandibles, slightly longer than broad, a little broader behind than in front, with rather straight, subparallel sides, and, when seen from the front, with straight posterior border; seen from above the occipital border is broadly excised and on each side of it the head has a bluntly angular projection. Antennal scapes reaching to the eyes; joints 1—10 of the funiculus somewhat broader than long, terminal joint rather pointed, a little longer than broad. Ocelli sometimes present. Thorax cylindrical, slightly constricted behind and convex in the pleural region, a little more than twice as long as broad, slightly narrower than the head. Pronotum with a prominent transverse ridge behind the very concave neck. A similar ridge forms a border to the whole epinotal declivity, which is very flat and abrupt.

In one specimen (Fig. 2a) there is also a transverse ridge separating the pro- and mesonotal regions. Petiole narrower than the epinotum, distinctly longer than broad, as broad in front as behind, evenly rounded on the sides and above, with a flat, abrupt and vertical anterior

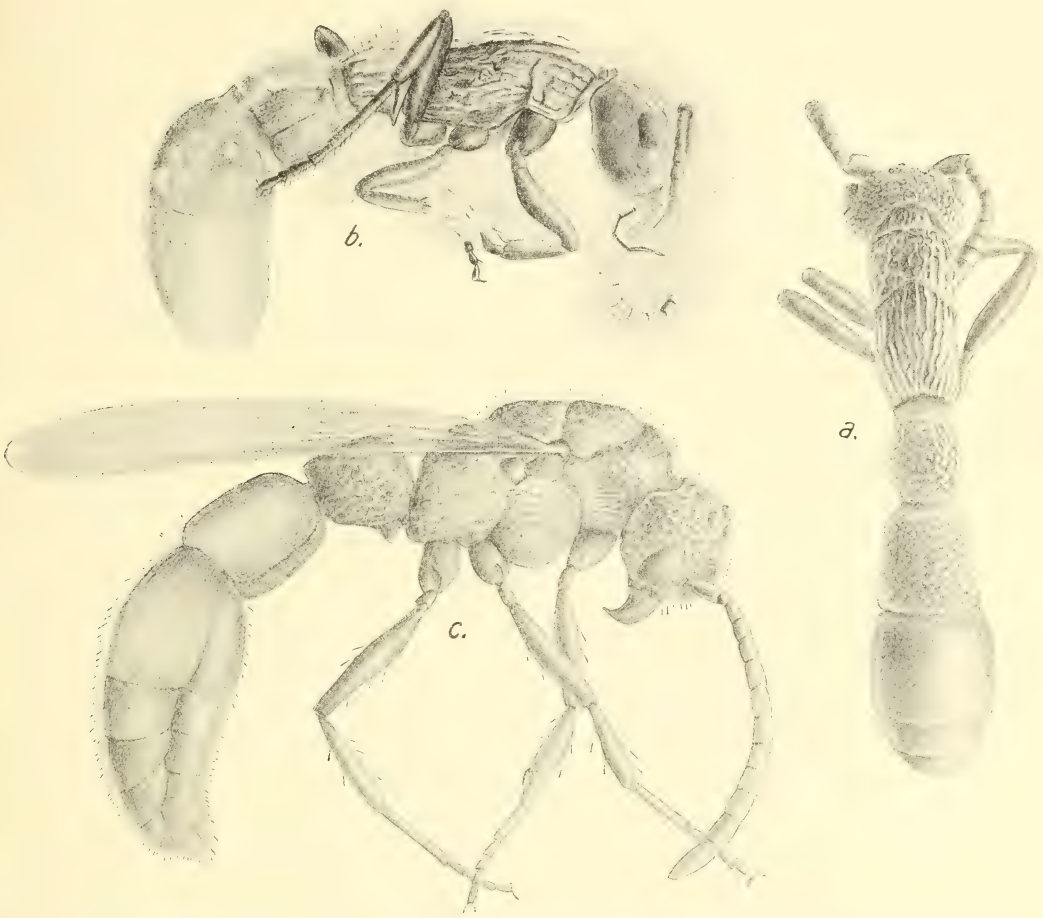


Fig. 2. *Procerapachys annosus* sp. nov. a) Worker, dorsal view; b) Worker, K 5793, lateral view; c) male, II B 225.

surface bordered by a ridge like that surrounding the epinotal declivity. Postpetiole $1^1/_2$ times as broad as the petiole, subcampanulate, broader behind than in front and scarcely longer than broad. First gastric segment somewhat broader than the postpetiole, as long as broad, with convex sides and dorsum; remaining segments very short, convex, and taken together much shorter than the first gastric segment.

Mandibles smooth; head densely punctate and covered with large, shallow foveæ which make it appear coarsely reticulate-rugose. Thorax with similar but larger and deeper foveæ in front, but with most of the dorsum and pleuræ traversed by very coarse, wavy, longitudinal rugæ, which converge somewhat behind and terminate in the ridge bordering the smooth epinotal declivity. Neck with similar rugæ which terminate behind in the pronotal ridge. Petiole and postpetiole covered with foveæ like those on the head, but larger, deeper and more conspicuous; on the dorsum of the petiole they have a somewhat concentric arrangement, on the sides they are replaced by longitudinal ridges like those on the pleuræ. Anterior vertical surface of the petiole smooth. First gastric segment densely punctate and with scattered foveolæ over its entire surface. Remaining segments apparently with a similar sculpture.

Hairs delicate, moderately abundant, short and erect on the body, scapes and legs. First and terminal gastric segments finely and rather densely pubescent.

Male (Fig. 2c). Color black. Length 9 mm.

Body slender. Antennæ rather long; scape cylindrical, slightly incrasated, hardly longer than joints 2—11 of the funiculus, which are subequal and somewhat shorter than the terminal joint; first funicular joint very short, broader than long. Mandibles well-developed, with straight, indistinctly denticulate masticatory borders. Clypeus with broadly rounded anterior border and very prominent median carina. Frontal carinæ long, straight, slightly diverging behind. Eyes and ocelli moderately large. Posterior corners of head prominent, posterior border with a raised margin. Thorax with distinct Mayrian grooves, propleuræ concave, mesopleuræ large and convex. Epinotum sloping and convex in front, its posterior surface concave and separated from the base by a prominent ridge which is distinctly notched in the median dorsal line. Petiole in profile as long as high, with straight, sloping anterior and slightly rounded dorso-posterior surface; its ventral surface with a large blunt, anteromedian tooth. Postpetiole campanulate, longer than the petiole, slightly longer than broad. Wings folded and in such a position that their venation cannot be described. Legs slender. Head, thorax and petiole very coarsely reticulate-rugose. Propleuræ longitudinally rugose. Postpetiole and gaster smooth, with concave, scattered, piligerous punctures.

Hairs short, erect and moderately abundant on the body, sparser on the legs.

Black; the chitin of the body more or less decomposed. Wings dark brown.

Described from one rather poor worker specimen from the KLEBS Coll., K 5793, which, however, shows very clearly the palpi and the sculpture of the sides of the body, three good worker specimens from the collection of the Geolog. Inst. Koenigsberg, No. IV, 7, 8094/702, and two without numbers. One of the latter (the ergatotype) is the largest of the series and has ocelli and the promesonotal ridge described above; the other lacks the head. The numbered specimen also has ocelli. We may infer, therefore, that in this primitive genus there was a tendency to produce ergatoid females like those we find today in various species of *Cerapachys (C. peringueyi)* and *Sphinctomyrmex (S. hedwigæ).* The series comprises two males, B 5471 and II B 225, both in the collection of the Geol. Inst.; the former very poor, the latter (androtype) beautifully preserved and represented in Fig. 2 c.

Procerapachys favosus, sp. nov.

Worker (Fig. 3). Length 6 mm.

Closely resembling the preceding species in form but differing in sculpture. The head, thorax, petiole and postpetiole are coarsely reticulate-rugose, the head and postpetiole less sharply and distinctly than

Fig. 3. *Procerapachys favosus* sp. nov. Worker, B 18239.

the thorax and petiole, and in addition finely and densely punctate. On the thorax the sculpture stops behind at a ridge bordering the smooth and abrupt declivity of the epinotum and anteriorly at the transverse pronotal ridge. The neck is smooth and shining, at least in the mid-dorsal region. The sculpture of the gaster cannot be determined as the segments are obscured by small bubbles and a white film. Ocelli are present. The sides of the thorax and petiole are flatter than in *annosus,* but the shape of the head, antennæ and legs,

so far as can be seen, is very similar. The eyes are less convex. Only a few hairs are visible on the body and these are widely scattered and rather coarse. The appendages seem to be naked. Color black.

Described from one specimen (B 18239 type) in the collection of the Geolog. Inst. Koenigsberg.

Tribe Proceratini EMERY.

Genus *Bradoponera* MAYR.

Bradoponera meieri MAYR.

Bradoponera meieri MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 74, Taf. IV, Figs. 70, 71 ♀; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82.

Bradyponera meieri DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII. 1893, p. 18; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 879.

Worker (Fig. 4a). This phase was carefully described by MAYR from five specimens, at least one of which (No. 373/7659) is in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. I have examined ten specimens from this collection (Nos. 545/9493; 991/1387; 373/7659; XXB 1283; B 18515; XXB 1933; XXB 2165; and two without numbers), but am able to add little to MAYRS description. He states that he was unable to give a clear account of the sculpture of the specimens as they were more or less covered with white films. I believe, however, that his description is, in the main, correct. The head is covered with coarse, umbilicate punctures, separated by very finely regulose intervals. The mandibles, clypeus, thorax and especially the abdomen are more finely and densely punctate. The thorax is delicately rugulose and on the sides with a distinctly longitudinal trend to the rugulæ. The scapes and legs are sparsely and coarsely punctate.

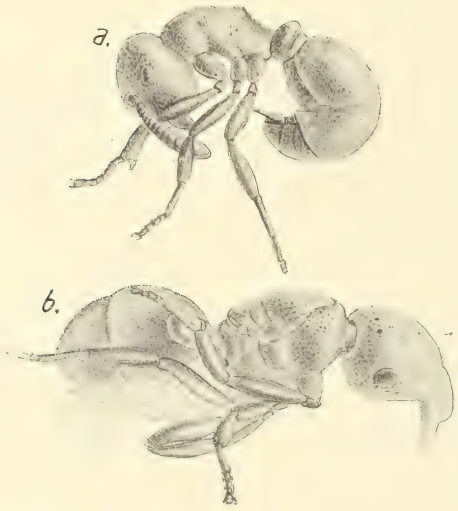


Fig. 4. *Bradoponera meieri* MAYR.
a) Worker, B 2165; b) Female, B 1933.

Female (ergatoid) (Fig. 4b). Length 3,25 mm.

A single specimen (XXB 1933) from the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. differs from the worker in having ocelli and a typical female

thorax, though without traces of wing-insertions. The pro- and mesonotum and the scutellum are coarsely and umbilicately punctate like the head, and the basal portion of the first gastric segment is covered with coarse, sparse punctures in addition to the general fine and dense punctuation of the surface.

As MAYR pointed out, the genus *Bradoponera* is allied to *Proceratium*. It is still more closely related to *Discothyrea*, of which five species are known: *D. testacea* ROGER of North America, *antarctica* EMERY of New Zealand and *clavicornis* EMERY of German New Guinea, *globus* FOREL of Java and *oculata* EMERY of Kamerun.

In this genus, however, the antennæ of the worker are 9- instead of 12-jointed, the eyes are minute and the frontal carinæ, clypeus and petiole have a different conformation. These differences show that *Bradoponera* is much more primitive than any of the recent genera of Proceratini. The workers of all of these genera, moreover, are hypogæic in their habits, whereas *B. meieri* was, in all probability, an epigæic or even arboreal species.

Tribe Ectatommini EMERY.

Genus *Ectatomma* J. SMITH.

Ectatomma (Rhytidoponera) europæum MAYR.

Ectatomma europæum MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 76, Taf. IV, Figs. 72, 73, ♀; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 24; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 879.

Male (Fig. 5). Length 3,5—3,75 mm.

Head, including the mandibles longer than broad, with very large and prominent eyes and ocelli. Mandibles well-developed. Clypeus convex, with entire, subangular anterior border. Antennæ very long and slender, 13-jointed; scape more than twice as long as broad, first funicular joint half as long as the scape, remaining joints cylindrical, subequal, seven or eight times as long as broad. Mesonotum with well-marked Mayrian furrows. Epinotum in profile with subequal base and declivity forming an obtuse angle with each other. Petiole nearly twice as long as high; its node low and rounded posteriorly. First gastric segment with a small protuberance on its anteroventral margin. Genital appendages and pygidium short and rounded. Legs slender. Wings large and broad.

Head, gaster and much of the thoracic dorsum and petiole covered with a white air-film so that the sculpture cannot be clearly seen.

The surface seems to be smooth, however, except the epinotum and petiole, which are coarsely rugose. Gaster covered with scattered piligerous punctures.

Hairs rather abundant, investing the body and legs, suberect on the former, more reclinate on the latter. Pubescence on the antennæ long and conspicuous. Wings hairy.

Fig. 5. *Ectatomma europæum* MAYR. Male: Brussels Museum, 157.

Body black; legs dark brown; wings with pale brown veins and stigma.

Described from two well-preserved specimens, one (No. 157) in the Brussels Museum and one (without a number) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. There can be little doubt that they belong to this species, of which MAYR described the female from a single specimen in the MENGE Coll. There is another specimen of this sex (B 1309) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., but it is rather poorly preserved and in an unfortunate position, though it shows a great deal of the sculpture of the right side of the body. This sculpture agrees very well with MAYR's description. The worker phase is still unknown.

Genus ***Electroponera,*** gen. nov.

A single worker specimen (B 18994) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. differs so greatly in general habitus from any Ponerine genera known to me that I am compelled to make it the type of a new genus and species, although the legs, gaster, front of the head and much of the remainder of the body are hidden in a very opaque white film. The block of amber containing the specimen has been mounted, moreover, in a large balsam cell, so that it is impossible to see much more than is represented in Fig. 6. *Ectatomma* seems to be the most nearly related genus. The head is subrectangular, with rather rounded sides and posterior angles and feebly excised posterior border. The mandibles are large and of the usual form, but their teeth, if they have any, cannot be seen. The frontal carinæ are appar-

ently dilated and overlap the insertions of the antennæ. They are 12-jointed. The eyes are of moderate size and placed further back than in most Ponerine genera. The pronotum has a distinct humeral tubercle on each side as in *Paraponera, Odontoponera* and some species of *Ectatomma.* The thorax is constricted in the mesoëpinotal region, and the mesonotum form a small convex plate in front of the constriction and extending forward in the median line between the posterolateral portions of the pronotum. The epinotum bears a pair of blunt tubercles and has a rather flat base and a concave sloping declivity, which is bordered on each side by a distinct ridge continuous with the tubercle of the same side. The petiole has a concave anterior and a more flattened posterior declivity, both bordered by a sharp ridge on each side and meeting above in a transverse ridge at the summit of the node. Gaster with a distinct constriction between the first and second segments. Legs long.

Electroponera dubia, sp. nov.

Worker (Fig. 6). Length about 7,5 mm.

With the form described in the preceding paragraph. Antennal scapes reaching to the posterior corners of the head; basal funicular joints a little longer than broad, more distal joints as broad as long.

Surface apparently opaque; thorax and petiole with parallel series of rugæ, those on the pronotum concentric with the humeral tubercles, those on the mesopleuræ, sides of the epinotum and sides of the petiole sublongitudinal.

Hairs erect, abundant and rather long, especially on the head, pronotum and gaster; more reclinate on the legs and antennal scapes.

Color black.

That this ant is quite distinct from any of the other species described from the amber is certain, but its exact position in the Ponerine subfamily can be determined only after the discovery of additional specimens. I have placed it provisionally in the tribe *Ectatommini.*

Fig. 6. *Electroponera dubia* sp. nov. Worker, B 18994.

Tribe Platythyreini EMERY.

Genus *Platythyrea* ROGER.

Platythyrea primæva, sp. nov.

Worker (Fig. 7 a). Length about 5,5 mm.

Related to *P. wroughtoni* FOREL of India. Head distinctly longer than broad, subrectangular, with subparallel sides and rather rounded posterior angles. Clypeus and frontal carinæ of the usual conformation. Mandibles minutely denticulate.

Antennæ robust; scapes scarcely reaching beyond the posterior corners of the head; funicular joints 1—3 a little longer than broad, remaining joints, except the last, as broad as long. Thorax of the usual shape, prismatic, with parallel, flattened sides and flattened dorsum; promesonotal suture very distinct; mesoëpinotal suture obsolescent. Epinotum with a pair of blunt teeth; its declivity concave and marginate on the sides. Petiole longer than broad, in profile as high as long, shaped like that of *P. wroughtoni*, but with the median dorsal ridge more pronounced and terminating behind in a more prominent tooth-like projection. On each side of this there is a more rounded and smaller projection in the sharp posterior border of the segment. Gaster and legs of the usual shape.

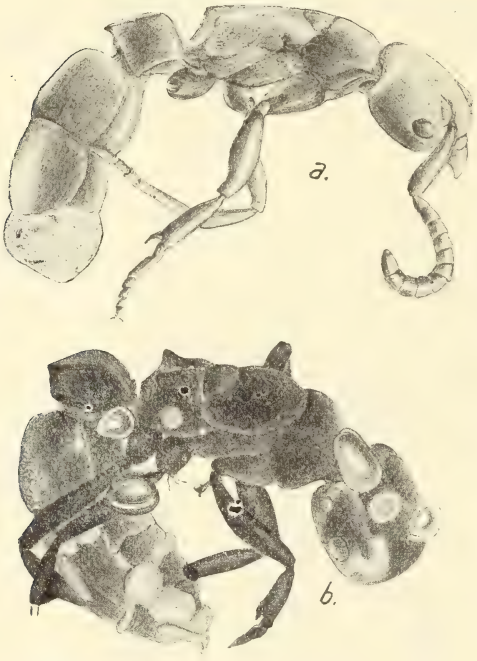


Fig. 7. *Platythyrea primæva* sp. nov. a) Worker; b) Female K 5122.

Body enveloped in a white film, but its surface is evidently opaque as in many of the recent species. Sides of epinotum and of the petiole, and base of the first gastric segment, with coarse, scattered punctures. Pronotum and upper surface of the head somewhat more feebly punctate.

Hairs absent, except on the mandibles.

Body and appendages black.

Female (ergatoid?) (Fig. 7b). Length about 6 mm.

Resembling the worker. The ocelli are probably present but hidden by one of several air-bubbles which are scattered over the body. Eyes but little larger than those of the worker. Thorax rather stout, with distinct mesonotum, scutellum and metanotum, but with no clear indications of having borne wings. The epinotum and petiole resemble the corresponding parts of the worker. Surface of body opaque, its chitinous integument much decomposed. Hairs absent. Color deep black throughout.

Described from a single worker in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (no number) and a single female (K 5122) in the KLEBS Coll. The species is clearly very closely related to the living members of the genus *Platythyrea*, which has a wide distribution in the tropics of both hemispheres.

Tribe Ponerini FOREL.

Genus *Euponera* FOREL.

Euponera (Trachymesopus) succinea (MAYR).

Ponera succinea MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 72 ♀; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 42; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 879.

Female (Fig. 8a—c). Length about 6 mm, wings nearly 7 mm.

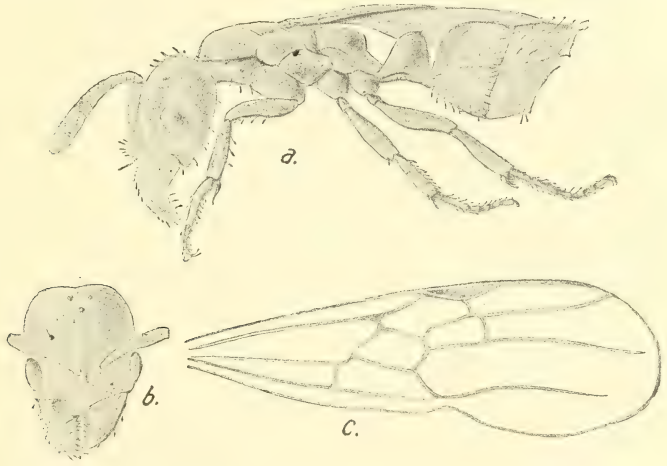


Fig. 8. *Euponera (Trachymesopus) succinea* (MAYR); a) Female in profile; b) head, from above; c) wing.

Head rectangular, a little longer than broad. Eyes rather large, anterior, slightly flattened. Ocelli well developed. Mandibles convex, with six large, subequal teeth. Clypeus with a strong longitudinal projection in the middle, its anterior border broadly rounded. Antennæ

robust, 12-jointed; scape not reaching the posterior corner of the head; all the funicular joints, except the first and last, distinctly broader than long. Thorax of the usual shape. Petiole as high as the epinotum, higher than long and about $1^1/_2$ times as broad as long; its anterior surface somewhat concave, its upper surface rounded and convex and passing through an obtuse angle into the flattened posterior declivity; the sides rounded. Gaster of the usual conformation. All the legs with pectinated spurs; middle and hind pairs each also with a pair of small simple spurs. Middle tibiæ and metatarsi short, with numerous stout bristles on their extensor surfaces.

Mandibles coarsely striato-punctate; head, thorax and petiole finely and densely punctate; gaster smooth, apparently.

Hairs long, suberect and scattered, rather uniformly distributed on the head, thorax and gaster; shorter, more abundant and appressed on the legs. Antennæ with only a few short, erect hairs near the bases and at the tips of the scapes.

Dark brown or black; legs somewhat reddish: wings yellowish, with brown veins and stigma.

This is evidently a true *Euponera* of the subgenus *Trachymesopus,* on account of the short and bristly middle tibia and metatarsus and the character of the spurs on the middle and hind tibiæ.

In addition to one of MAYR's types (No. 640/10 277) I have seen eighteen specimens from the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., namely, Nos. III B 250, B 5478, B 5064, B 19 074, B 18 632, B 19 093, B 5450, B 19 027, B 5222, B 5253, B 18 594 and seven without numbers; and three specimens from the KLEBS Coll., namely K 1094, X 11 and A 140. All the specimens bear wings and all are in amber of such similar color and texture, and are in such a uniform state of preservation, with more or less of the gaster, usually its tip, enveloped in large bubbles or masses of white substance, that I am inclined to believe that all came originally from the same locality and even formed part of the same nuptial flight.

Genus ***Ponera*** LATREILLE.

Ponera atavia MAYR.

Ponera atavia MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 72, Taf. IV, Figs. 66—69 ♀ ♂
DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 37; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 879.

Worker (Fig. 9a—c). Length about 3,6 mm.

Head rectangular, longer than broad, with evenly rounded sides and its posterior border feebly but distinctly excised in the middle.

Eyes minute and very near the anterior corners of the head. Mandibles with three or four larger apical and several very minute basal teeth. Clypeus moderately convex, its anterior border straight, except in the middle, where it has a slight, rounded projection. Antennæ slender; scapes not reaching beyond the posterior corners of the head; first funicular joint about three times as long as broad, joints 2—4 as long as broad, joints 5—10 distinctly longer than broad and gradually increasing in size; terminal joint large, nearly as long as the three preceding joints taken together. Thorax in profile nearly straight above, compressed laterally, especially in the meso- and metapleural region, broadest through the pronotum, which is somewhat longer than broad; mesonotum transversely elliptical, a little broader than long; mesoëpinotal suture very distinct; base of epinotum submarginate on the sides about as long as the declivity, into which it passes through a rounded angle. Petiole as high and as broad as the epinotum, in profile with straight and perpendicular anterior and posterior surfaces and evenly rounded node. First gastric segment somewhat narrower than the second. Legs of the usual shape.

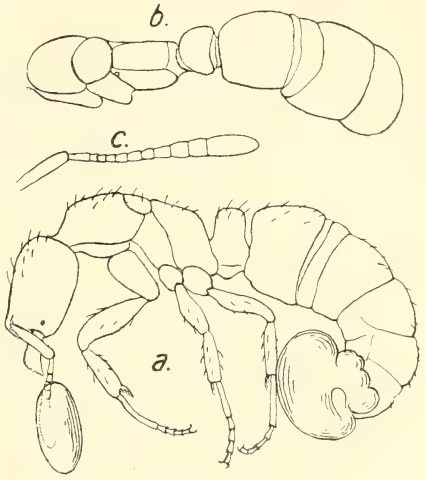


Fig. 9. *Ponera atavia* Mayr.
a) Worker in profile; b) dorsal view of same; c) antenna.

Body finely punctate-rugulose and shining, the punctures on the gaster very fine and more superficial than those on the head and thorax.

Body and legs with sparse, suberect hairs, most distinct on the dorsal surface of the former, shorter and more reclinate on the latter. The head seems to be covered with short pubescence.

Black; gaster more reddish, especially the sides and ventral portion of the first segment.

Described from a single, well-preserved specimen, without a number, in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. There can be little doubt that this is the worker of the species which was based by Mayr on male and female specimens only. This worker shows that *P. atavia* is distinct from the living *P. coarctata*. Concerning the former Mayr said: „Diese Art, besonders aber das Weibchen, stimmt mit der jetzt lebenden *Ponera contracta* Latr. so sehr überein, daß ich nicht imstande bin,

ein erhebliches Merkmal anzugeben, wodurch beide Arten von einander zu trennen wären, obschon ich andererseits nicht behaupten möchte, daß beide gar nicht von einander abweichen." Comparison of the worker *atavia* with that of *coarctata* shows that the latter has a longer head, with the eyes placed further back and the antennæ with much shorter basal funicular joints; the mesonotum is of a different shape, the epinotum shorter and the sides of its base are not marginate. In certain particulars, especially in the structure of the thorax and antennæ, the amber *Ponera* resembles much more closely *P. confinis* ROGER of India, Burma and Sumatra and *P. eduardi* FOREL of the Mediterranean region. MAYR called attention to the fact that the male of *P. atavia* is unlike that of *P. coarctata* in possessing MAYRian furrows on the mesonotum.

In addition to the worker specimen described above I have examined the following females in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll.: No. 203/3855 (MAYR's type), 103/14, B 18 331, and three specimens without numbers; the following males: 621/10108 (MAYR's type), B 4502, B 18 442, XXB 48, B 18 460, XXB 2139, B 19 815, XXB 1598, □B 247, and nine specimens without numbers, and five males in the KLEBS Coll.: K 3537, K 5252, K 5238, K 7530 and K 5173, the last comprising two specimens in the same block of amber. Thus I have seen twenty-nine specimens of this species, including the worker. The female specimen B 18 331 is embedded with a small worker of *Lasius schiefferdeckeri* MAYR.

Ponerinæ incertæ sedis.

Ponera gracilicornis MAYR.

MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 72, nota, ♀; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 39; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 879.

MAYR's description of this species based on a single worker specimen from the MENGE Coll., is too brief to admit of the determination of the genus to which it belongs. That it is not a *Ponera* is show by its great size (10,5 mm). I am unable to recognize it among the material sent me by Professors KLEBS and TORNQUIST.

Subfamily Myrmicinæ MAYR.

Tribe Pseudomyrmini EMERY.

Genus *Sima* ROGER.

The occurrence of five species of this genus in the Baltic amber is of unusual interest, as all the living members of the genus are

confined to the Old World tropics. The ocelli had already disappeared in the workers of three of the Baltic species, and four of the species are very closely related to the slender, black, recent forms of India, Africa and Madagascar.

Sima klebsi, sp. nov.

Worker (Fig. 10). Length 8,5 mm.

Head somewhat longer than broad, elliptical, with rounded sides and feebly excised posterior border. Eyes flat, in the middle of the

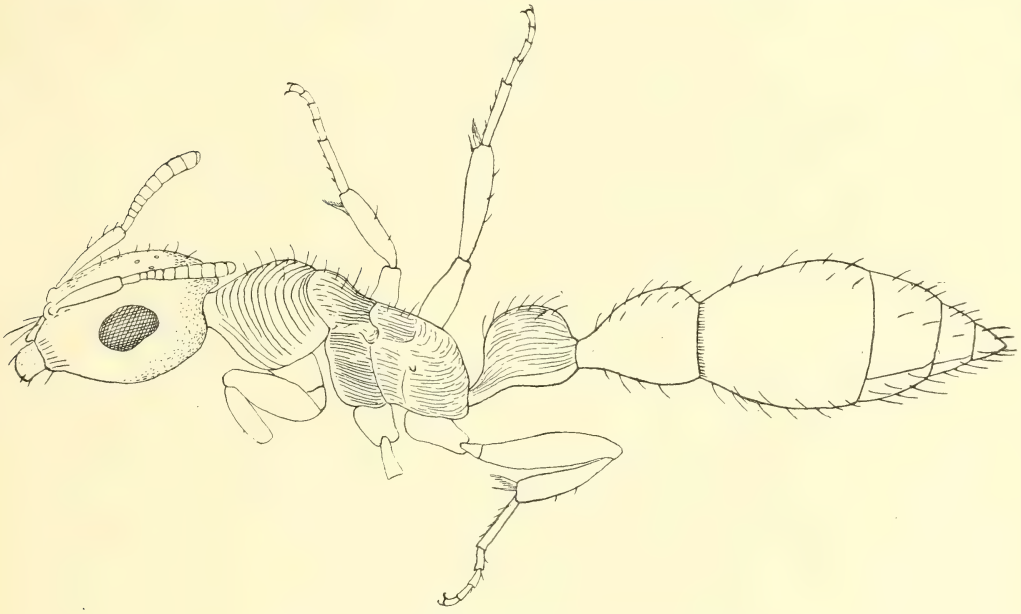


Fig. 10. *Sima klebsi* sp. nov. Worker, X 8.

sides of the head. Ocelli present. Mandibles convex, 5-toothed, with their masticatory border broader than the base. Clypeus short, obtusely bidentate. Antennæ small; scapes reaching backward only to the middle of the head; first funicular joint as long as the two succeeding joints together; joints 3—6 broader than long, remaining joints as broad as long. Pro- and mesonotum somewhat broader than long, flattened above; mesoëpinotal constriction distinct. Epinotum longer than broad, feebly rounded above and behind. Petiole longer than broad, laterally compressed, distinctly pedunculate, with evenly rounded node and concave lower surface. Postpetiole apparently longer than broad, pedunculate, its convex upper surface rather suddenly declivous

just in front of its articulation with the first gastric segment. Gaster and legs of the usual shape.

Mandibles coarsely striato-punctate. Head opaque, finely reticulate punctate; the cheeks indistinctly longitudinally rugose in front. Pronotum with coarse, arcuate rugæ, concentric with its hind margin; mesonotum, mesopleuræ, base and sides of epinotum more finely longitudinally rugose; the rugæ on the epinotal declivity being transverse and continuous with the longitudinal rugæ on the sides. Petiole coarsely longitudinally rugose. Postpetiole and gaster smooth and shining.

Hairs sparse, erect; most conspicuous on the mandibles, clypeus, upper surface of the body and lower and apical surfaces of the gaster; sparser and less conspicuous on the legs.

Color black; covered in great part with a silvery air-film.

Described from a single specimen (X 8) in the KLEBS Coll.

This species may be readily distinguished from all the other amber species by its beautiful sculpture and from all except *S. ocellata* MAYR by possessing ocelli.

Sima ocellata MAYR.

Sima ocellata MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 101, Taf. V, Figs. 104, 105, ☿; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 54; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 872.

This is the largest of the species of *Sima* described by MAYR, the worker measuring 7,2—9,4 mm. Like the preceding it possesses ocelli. The first funicular joint of the antennæ is shorter than the second and third joints together.

I have seen only two specimens, MAYR's type (No. 204/3856) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. and one, without a number, but labelled „*Myrmica* VON BRONSART" in the Berlin Museum. The latter specimen measures only 6 mm and is in the midst of a brown cloud. The three ocelli, however, are very distinct.

Sima simplex MAYR. (Fig. 11.)

Sima simplex MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 102, ☿; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 55; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 872.

Two workers in the KLEBS Coll. (K. 944 and K. 929) are 6 mm in length and agree very closely with MAYR's description of this species, which is characterized by the absence of ocelli, in having the mandibles broader at the masticatory border than at the base, and in having the first funicular joint of the antennæ shorter than the two succeeding

joints together. The head and pronotum are rather densely, the epinotum very densely punctate. All of these characters are well shown in the two specimens, except the mandibles, which are tightly closed and in an unfavorable position. Both specimens are black, with the surface more or less obscured by a silvery air-film, and both show long, sparse, suberect hairs on the gaster. One of the specimens has the long sting exserted. Two additional specimens in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (No. 638/10245 and one without a number) each measure about 5,5 mm. and are in an excellent state of preservation.

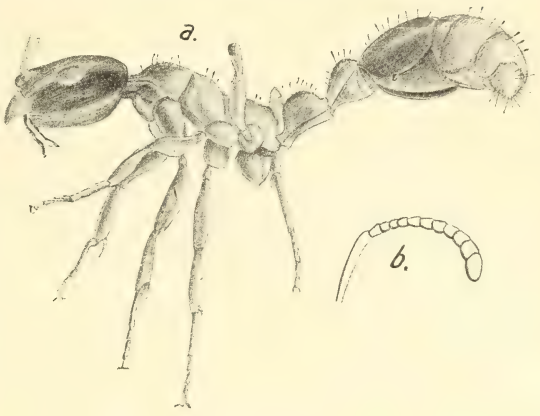


Fig. 11. *Sima simplex* Mayr. a) Worker; b) antenna.

Sima angustata Mayr. (Fig. 12.)

Sima angustata Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 102, Pl. V, Fig. 106, ☿; Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 53; Handlirsch, Foss. Insekt. 1908, p. 872.

This is a smaller and more slender species than the preceding, measuring only 3,5—6 mm. It also lacks ocelli. The mandibles are somewhat narrower at the masticatory border than through the base, the first funicular joint of the antennæ is longer than the two succeeding joints together and the punctuation of the head and thorax are somewhat sparser.

Fig. 12. *Sima angustata* Mayr. Worker XXB 29.

I have seen ten workers which agree with Mayr's description, two from the Klebs Coll. (K. 817 and K. 794) and eight from the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll, namely: No. 319/7605 (Mayr's type), XXB 29, XXB 4164, B 261, XXB 1048, B 18545 and two without a number. The

variation in size of these specimens (5—6 mm.) is so great as to suggest that they may include several closely related species.

Sima lacrimarum, sp. nov.

Worker (Fig. 13). Length about 3 mm.

Head longer than broad, subrectangular, with rounded posterior corners and eyes in front of the middle. Ocelli absent. Antennal scapes curved; first funicular joint as long as the three preceding joints together, joints 5—7 broader than long, joints 8—10 nearly as long as broad. Pro- and mesonotum feebly convex, mesoëpinotal constriction distinct. Epinotum short, as high as long, convex and rounded, without distinct base and declivity. Petiole and postpetiole each longer than broad, with a short peduncle and the node rounded above and somewhat abruptly truncated behind. Gaster and legs of the usual conformation.

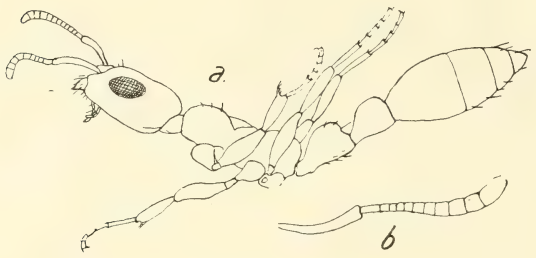


Fig. 13. *Sima lacrimarum* sp. nov.
a) Worker, b) antenna enlarged.

Surface of body smooth and shining, apparently with small, sparse, piligerous punctures.

Hairs sparse, erect, most noticeable on the clypeus, mandibles, palpi and tip of gaster.

Color deep reddish brown.

Described from a single well-preserved specimen (X 2) in the KLEBS Coll.

This species appears to be closely related to *S. angustata*, but I have described it as distinct, on account of its very small size, the larger and more anteriorly placed eyes and the shortness of joints 2—5 of the funiculus.

Among recent species which are closely related to *S. angustata*, *simplex* and *lacrimarum* may be mentioned the Indian *S. nigra* ROGER, *compressa* ROGER, *allaborans* WALKER, *difficilis* FOREL and *binghami* FOREL, the Australian *S. leviceps* F. SMITH and the Madagascarene *S. rakotonis* FOREL and *S. hysterica* FOREL.

Tribe Monomoriini, trib. nov.

Genus *Monomorium* Mayr.

Monomorium pilipes Mayr. (Fig. 14.)

Monomorium pilipes Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 91, Taf. V, Figs. 93, 94, ☿; Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 69; Ern. André, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; Handlirsch, Foss. Insekt. 1908, p. 872.

Twenty two workers of this species, all in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., have been examined, namely: No. 137/3789 (seen by Mayr and doubtfully referred to this species), XXB 2168, XXB 813, XXB 1550, XX 1897, XIII B 3000, B 5338, B 19461, B 304, B 19401, B 251, B 5367, B 18477 and nine without numbers.

The mandibles have 5 subequal teeth; the mesoëpinotal constriction is pronounced, the epinotum subangular in profile, with subequal base and declivity, the former feebly convex, the latter sloping and slightly concave. Antennæ 12-jointed. The petiole has a well-developed, rounded and anteroposteriorly compressed node and a distinct peduncle. The postpetiole is lower and more rounded than the petiolar node. The mesopleuræ and epinotum are longitudinally rugulose, the remainder of the body smooth and shining, with scattered piligerous punctures, which are most distinct on the head and gaster. Most of the specimens are brown or reddish throughout, a few, which are more decomposed, are black. Length 2—2,5 mm.

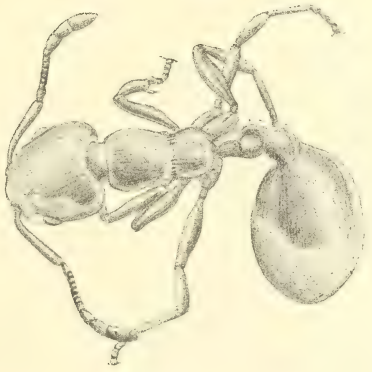


Fig. 14.
Monomorium pilipes Mayr. Worker.

Mayr states that this species is most closely related to the living *M. destructor* Jerdon (= *M. basale* F. Smith), an originally paleotropical ant now common also in neotropical countries. *M. destructor*, however, has a much more slender thorax, petiole, postpetiole, antennæ and legs than *M. pilipes*.

Monomorium mayrianum, nom. nov. (Fig. 15.)

Lampromyrmex gracillimus Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 95, Taf. V, Figs. 97, 98, ☿; Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 78; Handlirsch, Foss. Insekt. 1908, p. 873.

This form unquestionably belongs to the genus *Monomorium* as at present defined. Mayr was apparently induced by the 11-jointed

antennæ to establish an independent genus for its reception, but although *Monomorium* is made up very largely of species with 12-jointed antennæ in the worker and female phases, a few of the species (*M. orientale* MAYR and *M. atomus* FOREL) have 11-jointed and one (*M. decamerum* EMERY) even has 10-jointed antennæ. As the name *gracillimum* is preoccupied in the genus *Monomorium* by a species described by F. SMITH in 1861, it becomes necessary to give the amber species a new name.

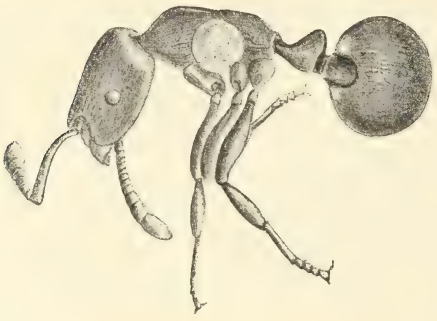


Fig. 15. *Monomorium mayrianum* nom. nov. Worker B 252.

19 workers in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. are referable to this form, namely: No. 84/3736, No. 110/3762 (MAYR's type), B 252, B 18665, B 18880, B 14742, XX B 301, B 19191, B 19998 (two workers in one block), XXB 607, XXB 594, XXB 1054, and six without numbers. One of the numbered specimens is in the same block as a worker of *Iridomyrmex geinitzi* MAYR. There are also five workers in the KLEBS Coll. namely K 4274, K 4269, K 1031, K 948 and K 2646.

M. mayrianum is very similar to *M. pilipes,* but besides having 11-jointed antennæ, it is smaller (1,5—1,8 mm), the mesoëpinotal constriction is less pronounced, the epinotum is less angular, with a more rounded and convex base and the petiolar node seems to be less compressed antero-posteriorly and of about the same size and shape when seen from above as the postpetiole. The sculpture, pilosity and color are very much like those of *M. pilipes.*

Tribe Solenopsidiini EMERY.

Genus *Erebomyrma* WHEELER.

Erebomyrma antiqua (MAYR).

Pheidologeton antiquus MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 93, Taf. V, Fig. 95, 96, ♀.

Aëromyrma antiqua EMERY, Mem. Accad. Sci. Bologna (5) I, 1891, p. 577 ♀; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 78; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 872.

Aëromyrma sp. WHEELER, Ants, their Structure, Development and Behavior, 1910, p. 163, Fig. 92, ♂.

Worker (Fig. 16a and b). Length about 2 mm.

Closely resembling the worker of *E. longi* WHEELER in shape. Head rather large, subrectangular, somewhat longer than broad.

Mandibles with oblique, dentate blades. Eyes vestigial. Antennæ 11-jointed; excluding the mandibles. First funicular joint fully as long as the three succeeding joints together; joints 2—8 narrow, as long as broad; club 2-jointed, its basal joint about one third as long

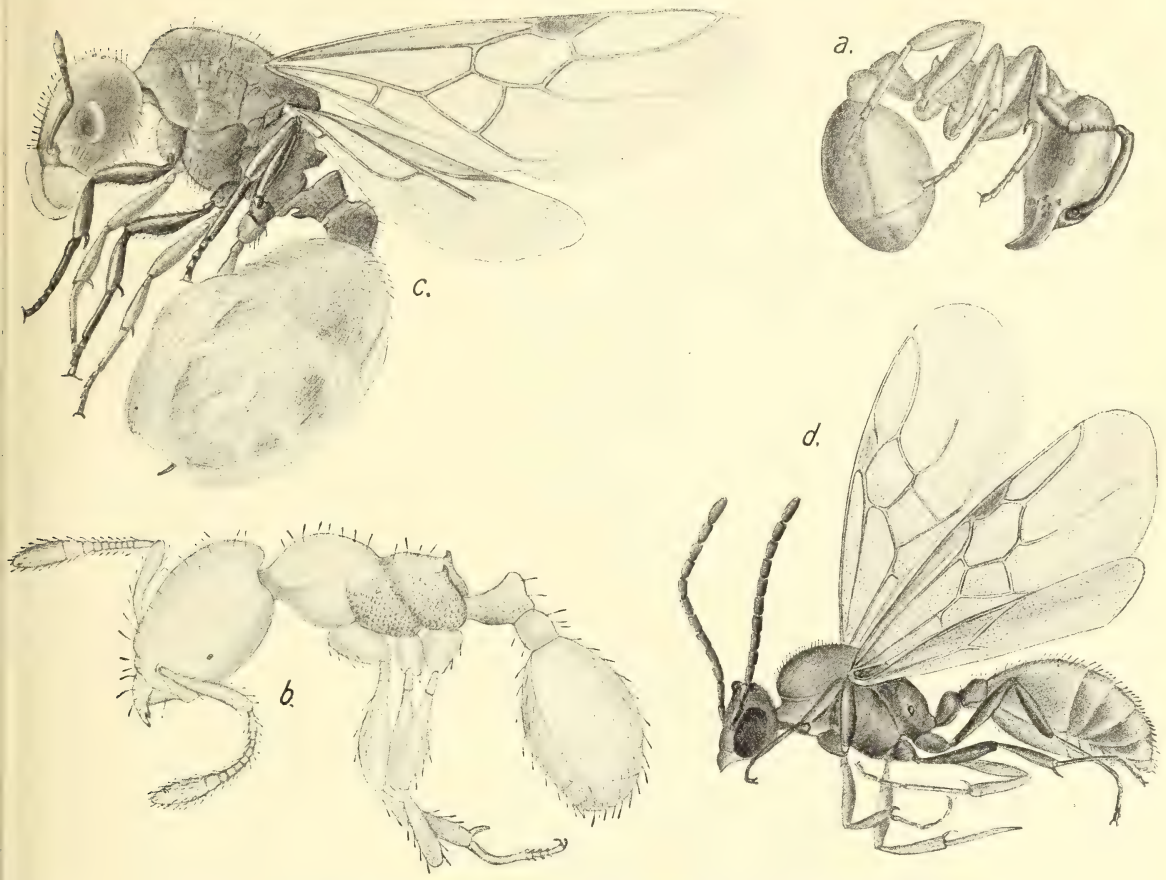


Fig. 16. *Erebomyrma antiqua* MAYR. a) Worker, B 19926; b) Worker, B 243; c) Female, B 437; d) Male K 1029.

as the enlarged terminal joint. Mesoëpinotal constriction distinct. Epinotum armed with two small acute and distinctly recurved teeth. Petiole large, longer than high, its ventral portion convex in profile and laterally compressed, its node with long, concave anterior and shorter, nearly straight posterior declivity. Postpetiole small, subglobular constricted posteriorly. Gaster large, elliptical, with small, concealed terminal segments, like those of *E. longi*. Legs long, with clavate femora and tibiæ.

Surface of body and appendages smooth and shining, with very sparse and indistinct, piligerous punctures. Mesopleuræ and epinotum densely and coarsely, sides of petiole more finely punctate; this sculpture closely resembling that of *E. longi.*

Hairs slender and sparse, suberect on the body, shorter and more reclinate on the legs and antennal scapes.

Color reddish brown throughout.

Female (Fig. 16c). Length about 5,5—6,5 mm.

Head nearly as broad as long, subrectangular, convex, with well-developed, toothed mandibles. Antennæ small, similar to those of the worker. Eyes and ocelli moderately large. Thorax robust, somewhat longer than high, with short, stout, recurved epinotal spines. Petiole in profile with a rather acute node, which has both its anterior and posterior declivities concave and of about the same length. There is a stout, laterally compressed tooth at the anteroventral end of the petiole. Postpetiole short, higher than long, convex above. Gaster large, elliptical. Middle and hind tibiæ with well-developed spurs. Wings large, with single cubital, radial and discal cell. The radial cell is elongate and closed as the anterior branch of the cubital vein unites with the costa. The discal cell is large and trapezoidal owing to the recurrent vein not being parallel with the basal. The second branch of the cubital vein comes off a little beyond the middle of the cubital cell. Apterostigma well-developed.

Mandibles with scattered punctures. Sculpture of head, thorax, petiole and postpetiole apparently very much as in the female of *E. longi.*

Hairs slender, erect and abundant on the body, sparser and more reclinate on the appendages. Wings covered with minute hairs.

Body black; legs brownish; wings brown with darker veins and stigma.

Male (Fig. 16d). Length about 5 mm.

Head apparently as broad as long, with rounded posterior corners and very large and prominent eyes and ocelli, the eyes situated far forward, so that the cheeks are extremely short. Mandibles small but overlapping and dentate, with acute tips. Clypeus with its anterior border angularly projecting in the middle. Antennæ slender, 13-jointed, about as long as the head, thorax and pedicel; scape slightly thicker than the funiculus, about twice as long as broad; first funicular joint not enlarged or globose, somewhat longer than broad, second joint longer than the scape and any of the succeeding joints, which are subequal and cylindrical. Thorax with prominent, rounded mesonotum,

overarching the pronotum and without Mayrian furrows. Epinotum rounded, slightly convex, without distinct basal and declivous surfaces, sloping, with two faint parallel ridges in the place of teeth. Petiole and postpetiole in profile each about as high as long, with low, rounded nodes; the petiole with an anteroventral tooth, the postpetiole broad behind and not constricted where it is attached to the gaster. Gaster pointed at the tip, with small genital appendages exactly like those of the male *E. longi* in shape. Legs slender. Wings broad and ample (4,4 mm. long); venation like that of the female.

Surface of body and appendages apparently smooth.

Hairs slender, short, suberect, covering the body but absent on the legs. Wings minutely hairy.

Dark golden brown; head and thorax largely blackish; legs and gaster yellowish. Wings colored like those of the female.

Described from the following specimens:

Three workers in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., two in a single block of amber (B 243) containing also a small fly *(Phora loewi* Brues; type), a few small Collembola, some fragments of wood (?) and many bubbles. A fourth worker (B 19926) is in a clear piece of amber.

Two females in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., No. 447/7733 (Mayr's type), measuring about 5,5 mm and one (without a number) measuring about 6,5 mm.

Three males, one in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (without a number) and two in the Klebs Coll. (K 1029 and K 4523). The description of the male is drawn from K 1029.

Mayr referred this species, which he based on three female specimens, to *Pheidologeton,* though he was aware that it differed from the living members of this genus in its much smaller size. The other differences, which he mentions, such as the dentition of the mandibles and the venation of the wings, I find from an examination of specimens of *Ph. diversus* and *affinis* in my collection, to be less important than he supposed, so that he is not to be blamed for his generic diagnosis. Emery, however, in connection with his description of a male ant which he found in the Sicilian amber and called *Aëromyrma sophiæ,* stated that Mayr's *Pheidologeton antiquus* „appartiene senza dubio allo stesso genere", so that later writers have called it *A. antiqua.* The discovery of the worker described above makes the generic affinities of this species perfectly clear, for this phase agrees so closely with the worker of *E. longi* that the two species are almost indistinguishable except by the small epinotal teeth, which are more acute and

recurved in the amber form. Moreover, the worker *E. antiqua* bears the same relation in size to MAYR's type specimen and the male described above, as does the worker *E. longi* to its female and male. I believe, therefore, that I cannot be mistaken in my generic diagnosis.

E. antiqua, as we must now call the species, acquires a peculiar interest from the fact that hitherto only two species of the genus have been described, one *(E. longi)* from Texas, and the other *(E. peruviana* EMERY), from Peru. Only the female of the latter has been seen. Since no species of the genus has been described from the Old World, it would be easy to jump to the conclusion that we have here a striking resemblance between amber and neotropical forms, but this, in my opinion, would be premature, for the recent *Erebomyrmæ* seem to be very rare ants, and it is not at all improbable that living species may yet be discovered in the tropics of the Old World. The discovery of species in such widely separated localities as Texas, Peru and the Baltic region proves, nevertheless, that the genus was once cosmopolitan.

E. antiqua is interesting also from an ethological standpoint. Its pale, diminitive workers, with their vestigial eyes, show very clearly that it was a hypogæic ant, the large, pigmented sexual forms of which appeared above the surface of the ground only for their nuptial flight. EMERY, FOREL and others have shown that several species of the allied genera *Aëromyrma, Carebara* and *Diplomorium* in the Old World, of *Tranopelta* in the New World, and of *Solenopsis* in both hemispheres live as thief-ants in the nests of other Formicidæ and of termites. As the type specimens of *E. longi* were taken near termite nests by Mr. W. H. LONG, and as termites are known from the amber, we may safely infer that in its habits *E. antiqua* closely resembled its living Texan congener. Social symbiosis and parasitism in ants, therefore, are not necessarily recent acquisitions but may date from the early Tertiary or even from the Mesozoic.

The very small size of the worker of *E. antiqua* as compared with the male and female would seem to indicate that the species once possessed polymorphic workers like *Pheidologeton*, *Oligomyrmex*, *Aëromyrma* and a few species of *Solenopsis*, but had already lost all but the smallest caste of these sterile forms during Oligocene times. If this view of the origin of the discrepancy in size between the workers and queens, which is held by EMERY, is correct, the hypothesis which I advanced in a former paper (1908) to the effect that the polymorphism of the worker caste is of more recent origin than the Oligocene, will have to be abandoned.

Tribe Myrmicini Emery.

Genus *Vollenhovia* Mayr.

Vollenhovia beyrichi (Mayr).

Macromischa beyrichi Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 84, Figs. 80, 81 ☿; *Propodomyrma samlandica* Wheeler, Ants, Their Structure etc. 1910, p. 163. Fig. 93 ☿.

Worker (Fig. 17). Length 4 mm.

Head, excluding the mandibles, but little longer than broad, subrectangular, with straight posterior border and rather straight sides. Eyes moderately large, somewhat flattened, near the middle of the sides. Mandibles 5-toothed; the two apical teeth largest; basal tooth prominent. Clypeus short and broad, convex in the middle, depressed on the sides, its anterior border with a faint but distinct median sinuosity. Antennal foveæ large. Frontal area small, triangular. Frontal carinæ short. Antennæ rather stout, 12-jointed; scapes not reaching to the posterior corners of the head; funiculus terminating in a 3-jointed club which is distinctly shorter than the remainder of the funiculus; first funicular joint as long as the two succeeding joints together; joints 2—7 broader than long, joint 8 as long as broad, terminal joint as long as the two preceding subequal joints of the club. Thorax stout, somewhat narrower behind than in front; pronotum with prominent transverse anterior portion rising abruptly above the neck; humeri prominent though rounded. Mesoëpinotal constriction faint, especially on the dorsal side, so that the surface of the mesonotum and base of the epinotum in profile form a nearly continuous horizontal line. Epinotum armed with two teeth which are longer than broad at their bases, as long as far apart, somewhat blunted at their tips and directed backward and slightly outward and upward. Epinotal base and declivity subequal, meeting at nearly a right angle, the declivity concave, the metasternal angle rounded. Petiole from above twice as long as broad, with subparallel sides, a little narrower in front than behind, in profile with a short peduncle and a prominent anteromedian ventral tooth; node rather high and angular, with subequal anterior and posterior slopes, the former concave, the latter convex above and concave near the border of the postpetiole. Postpetiole a little broader

Fig. 17. *Vollenhovia beyrichi* Mayr. Worker, K 904.

than the petiole, nearly as long as broad, with rounded anterior corners and straight subparallel sides, not constricted behind; in profile it is rounded above and somewhat flattened below. Gaster regularly elliptical, not truncated in front, nearly as large as the head. Legs very stout; tibiæ and especially the femora incrassated; middle and hind tibiæ without spurs.

Mandibles rather coarsely striato-punctate. Head longitudinally rugose, with two smooth bands extending from the antennal fovea nearly to the posterior border and foreshadowing scrobe-like depressions for the antennal scapes. Thorax, petiole and postpetiole longitudinally rugose, but more irregularly and vermiculately than the head. Gaster and legs smooth.

Hairs short, slender, erect, moderately abundant both on the body and legs.

Color black or deep reddish brown throughout.

I had not seen MAYR's type of this ant when I published the figure of *Propodomyrma samlandica* in my book and was misled by MAYR's figure (Pl. IV Fig. 80), which is far from being an adequate drawing of this species, as the petiole and thorax are incorrectly represented and the incrassation of the femora and tibiae is not shown. In the figure of the antenna (Fig. 81), moreover, the 3-jointed club is not distinctly marked off as it is in the specimen. MAYR was in error in placing the species in the genus *Macromischa*. It evidently belongs in the group of paleotropical genera comprising *Vollenhovia*, *Podomyrma*, *Stereomyrmex*, *Dacryon* and *Atopomyrmex*, and seems to be most readily assignable to *Vollenhovia*, especially as this genus is known to contain at least one recent species (*V. emeryi* WHEELER of Japan) with dentate epinotum.

Described from three specimens, the type (No. 198/3850), an unnumbered specimen in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., and a beautifully preserved specimen (K 904) in the KLEBS Coll. All are in an admirable position, the last being red, the former black in color with the sculpture very distinct. The figure is drawn from KLEBS' specimen.

Vollenhovia prisca (ERN. ANDRÉ).

Macromischa? prisca ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 83 ♀; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 876.

The species described by ERN. ANDRÉ as *Macromischa? prisca* appears to be very similar to *V. beyrichi*. It is, however, somewhat larger (4,5 mm) and has 11-jointed antennæ. The club is 3-jointed, but longer than the remainder of the funiculus and joints 6 and 7 are as long

as broad. The mesoëpinotal constriction is feeble and the shape of the pedicel, gaster and legs seems to be much as in *beyrichi*, judging from the description. The femora, too, are strongly clavate, and the middle and hind tibiæ probably have no spurs. That this species cannot be placed in the West Indian genus *Macromischa*, as at present defined, is certain.

I have placed it provisionally in *Vollenhovia*, notwithstanding its 11-jointed antennæ. This character would carry it into the genus *Podomyrma*, but the thorax is too simple and too unlike that of any of the living species of this group with which I am acquainted.

Genus ***Stenamma*** Mayr.

Stenamma berendti (Mayr).

Aphœnogaster berendti Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 82, Taf. IV, Figs. 78 79, ♂; Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 100; Handlirsch, Foss. Insekt., 1908, p. 874.

Mayr described this species from a single male specimen in the Berendt Coll. I have found another male, which agrees very closely with his description, in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (no number). The small size of these specimens (2,2—2,5 mm) and their venation show that they belong to the genus *Stenamma* and not to *Aphœnogaster*. Mayr supposed the venation of his specimen to be anomalous, but we now know that a single cubital cell is characteristic of *Stenamma*, whereas *Aphœnogaster* has two cubital cells. Curiously enough, the venation of *S. berendti* is like that of our North American *S. brevicorne* Mayr and not like that of the European *S. westwoodi* Westw., in that the posterior branch of the cubital vein comes off near the middle of the cubital cell and not from the base of the radial cell. Mayr describes the Mayrian furrows of the thorax as absent in *S. berendti*, but in the specimen before me they are present, though not very deep. In Mayr's Fig. 78 the eyes are too small. The body of the specimen from the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. is black, the legs and gaster are brownish, the wings are pale brown with concolorous veins.

Genus ***Aphœnogaster*** Mayr.

Aphœnogaster sommerfeldti Mayr. (Fig. 18.)

Aphœnogaster sommerfeldti Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 81, Taf. IV, Figs. 76, 77 ☿; Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 104; Ern. André, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; Handlirsch, Foss. Insekt. 1908, p. 874.

This species, as Mayr observed, is allied to the recent *Aphœnogaster subterranea* of the warmer portions of Europe. It resembles

the latter in form, size and sculpture, but the epinotal spines are somewhat more erect, the head is more slender, with less prominent posterior corners and the scapes and funicular joints of the antennæ seem to be more slender. The head behind is not as smooth as in *A. subterranea,* but covered with a wide mesh-work of rugæ.

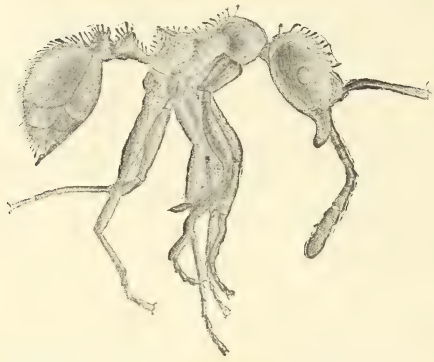


Fig. 18. *Aphœnogaster sommerfeldti* MAYR. Worker, K 4840.

I have seen 14 workers of this species from the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., namely: No. 377/7663 and 606/10092 (MAYR's types), B 19363, B 245, B 18727, B 18863, III B 249, B 250, XX B 921, B 239, B 18590, XIII B 305, XXB 921, XB 557, one without a number, and three from the KLEBS Coll., namely, K 36, K 3533 and K 4840.

Aphœnogaster oligocenica, sp. nov.

Worker (Fig. 19). Length about 4,5 mm.

Closely resembling the preceding but differing in sculpture and in the armature of the epinotum. The latter is provided with two blunt projections instead of teeth, the epinotal declivity is sloping and the mesonotum is not raised in front in the form of a slight abrupt convexity as in *sommerfeldti* and many of the recent forms. The head is coarsely rugose, the rugæ being more parallel in front of and more reticulate behind the eyes. The longitudinal rugæ on the sides of the thorax, especially on the epinotum, are strong and further apart. The nodes of the petiole and postpetiole seem to be lower than in *sommerfeldti.* The gaster is rather large. The legs are long and slender. Color and pilosity much as in *sommerfeldti.*

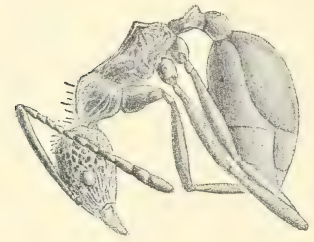


Fig. 19. *Aphaenogaster oligocenica,* sp.nov. Worker, B 5461.

Described from a single specimen (B 5461) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. Though the amber is much cracked this specimen is well-preserved and most of its characters are clearly visible. Another specimen, B 18570, probably belongs to this species but is too densely enveloped in a white film to be identified with certainty.

Aphænogaster mersa, sp. nov.

Worker (Fig. 20). Length about 5,5 mm.

Differing from *A. sommerfeldti* in the following characters: The anterior border of the mesonotum does not project above the pronotum and the epinotal teeth are broader and blunter. The head and thorax and perhaps also the petiole and postpetiole are very coarsely reticulate rugose, and not longitudinally rugose, except on the front of the head.

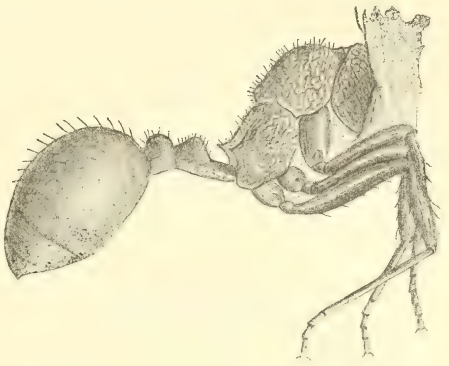


Fig. 20. *Aphaenogaster mersa,* sp. nov. Worker, B 18509.

This species is based on a single specimen (B 18509) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. This specimen, though in a small piece of amber, is not very clearly visible, owing to a thick white film which envelops the whole left side of the body and the whole gaster, and a crack which obscures the anterior portion of the head.

Genus ***Electromyrmex,*** gen. nov.

Worker. Body slender. Head rather large, longer than broad, narrowed and depressed behind, with prominent occipital margin and large, convex eyes, situated in front of the middle and very near the anterior border, so that the cheeks are extremely short. Ocelli absent. Clypeus very short, extending back between the short and indistinct frontal carinæ. Frontal area obsolete. Mandibles very long, narrow, sublinear, with concave external border near the base and with distinct masticatory and basal borders the former straight and minutely and uniformly denticulate throughout its length. Antennæ slender, 12-jointed, with all the funicular joints longer than broad, the terminal ones not forming a distinct club. Thorax narrower than the head, prothorax greatly elongated, especially in front, where it tapers to form a slender neck, not distinctly marked off from the humeri. Mesonotum short and narrow; mesoëpinotal constriction distinct. Epinotum nearly as long as the pronotum but higher, with the base convex and longer than the concave declivity, and armed with two small, erect spines. Petiole slender, cylindrical, with only a faint indication of a node above, not dentate beneath. Postpetiole

shorter and somewhat broader than the petiole, convex above and constricted behind. Gaster about as large as the head, with very large first segment into which the remaining segments are withdrawn. Legs long, femora somewhat incrassated; middle and hind tibiæ without spurs.

Electromyrmex klebsi WHEELER.

Electromyrmex Klebsi WEEHLER, Ants, Their Structure, etc. 1910, p. 164, Fig. 94, ☿.

Worker (Fig. 21). Length about 5,5 mm.

Mandibles, clypeus, pronotum, gaster and legs apparently smooth and shining; head with sharp, longitudinal rugæ running its entire length; mesopleuræ and epinotum regularly and transversely, petiole and postpetiole longitudinally rugose.

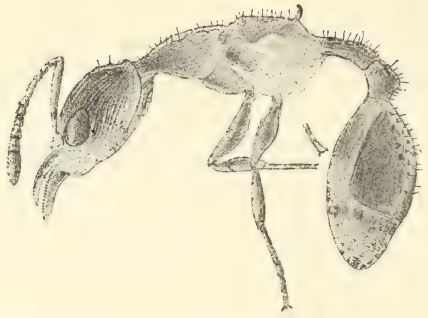


Fig. 21. *Electromyrmex klebsi* WHEELER. Worker, K 2658.

Hairs short, sparse and erect on the body and mandibles, apparently absent on the scapes and gaster.

Color black throughout, more or less of the surface with a silvery luster.

Described from a single specimen (K. 2658) in the KLEBS Coll.

This singular ant is so unlike any of the recent species known to me in the structure of its mandibles, thorax and petiole that it evidently deserves to rank as the type of a new genus. The specimen has the tip of the gaster involved in a white cloud and much of the sculpture on one side is obscured by bubbles and air films, but the main characters are sufficiently distinct. The large, anteriorly placed eyes and the slender body and appendages indicate that the insect was an exquisitely arboreal form like the recent species of *Sima* and *Pseudomyrma*.

Genus *Agrœcomyrmex*, gen. nov.

Worker. Body short and thickset. Head subrectangular, scarcely longer than broad, slightly broader behind than in front, with rounded sides and posterior angles and small, very convex eyes placed very near the posterior angles, and deep antennal scrobes running from the antennal foveæ to the inner border of the eyes. Ocelli absent. Mandibles, short, convex, with 5 subequal teeth. Clypeus

about as long as broad, moderately convex, with nearly straight, entire anterior border. Frontal area large and distinct, triangular. Frontal carinæ short, each continued back into the mesial border of one of the antennal scrobes. Antennæ long and robust, 12-jointed, with a 3-jointed club; first funicular joint nearly as long as broad, joints 2—8 much broader than long, joints 9 and 10 a little broader than long, terminal joint large, glandiform, as long as the two preceding joints taken together. Thorax scarcely longer than the head and distinctly narrower, somewhat broader in front than behind, with rounded humeri and convex, rounded pro- and mesonotum and without traces of pro- and mesonotal and mesoëpinotal sutures. Epinotum in profile with subequal base and declivity, the former slightly flattened, the latter concave, armed with a pair of short, erect teeth which are about as long as broad at their bases and further apart than long. Metasternal angles sharp and erect, forming a pair of teeth somewhat smaller than those of the epinotum. Petiole and postpetiole short, compact and convex above, the former about as broad as long, without a distinct peduncle but with a well-developed anteromedian ventral tooth, the latter nearly twice as broad as the petiole, fully twice as broad as long and but little narrower than the first gastric segment, which is very convex above, hemispherical, and with the terminal segments forming a pointed cone, which is directed forward and downward. Legs robust; middle and hind tibiæ with well-developed, pectinated spurs.

Female. Resembling the worker but larger and with the typical structure of the female thorax, which is very short and compact, with well-developed, blunt teeth on the epinotum and compressed, pointed metasternal angles. The petiole, post-petiole and gaster resemble the corresponding parts of the worker. Wings with a discal and two cubital cells. Genotype: *Myrmica duisburgi* Mayr.

Agrœcomyrmex duisburgi (Mayr).

Myrmica duisburgi Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 87; Taf. V, Figs. 87, 88, ♀; Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 109; Handlirsch, Foss. Insekt. 1908, p. 874.

Worker (Fig. 22a und b). Length between 4 and 5 mm.

Mandibles and clypeus longitudinally, antennal scrobes transversely, and head, antennal scapes, thorax, petiole and postpetiole very coarsely and reticulately rugose. The spaces between the rugæ are flat and apparently smooth. First gastric segment sharply longitudinally

striated above; its sides and the remaining segments smooth. Legs very coarsely punctate or reticulate-rugose.

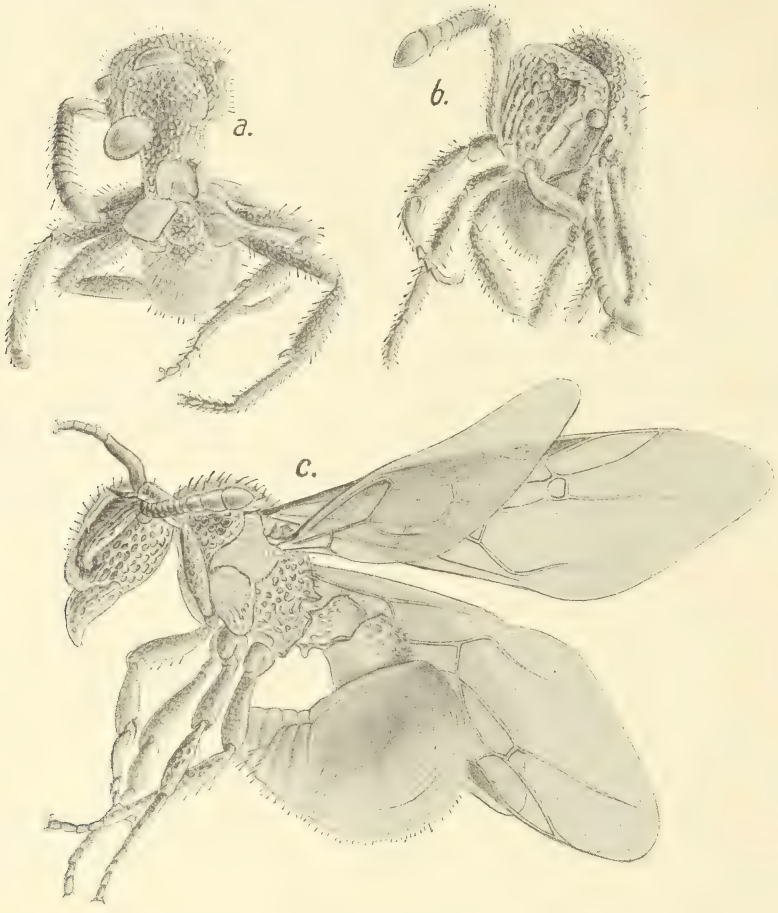


Fig. 22. *Agroecomyrmex duisburgi* MAYR. a) Worker, XXB 540, dorsal view; b) Worker, B 5164, ventral view; c) Female, lateral view.

Hairs rather short, stiff, erect; moderately abundant over the whole body and on the antennal scapes and legs. Pubescence on the antennal funiculi long and conspicuous.

Color black.

Female (Fig. 22c). Length about 5,5 mm.

Sculpture like that of the worker. The coarse, reticulate rugæ on the mesonotum and scutellum are somewhat longitudinal and the mesopleuræ and part of the mesocoxæ are more delicately longitudinally rugose. The striæ on the upper surface of the first gastric segment

are deepest in the middle of their course and fade out towards the base and posterior border of the segment.

Pilosity like that of the worker.

Color black; wings brownish, with darker brown veins and stigma.

Described from five specimens in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., four workers (No. 639/10246 — MAYR's type; 679/10331, XXB 540, B 5164) and a single female (B 260). All the workers have the body curled up so that the peculiar conical tip of the gaster can be seen in only one of them. The female, though it has a white film over much of the body, shows the structure of the gaster and pedicel and the sculpture of the different regions very clearly. The left fore wing has a small adventitions cell at the distal end of the second cubital cell.

MAYR saw only a single, poorly preserved specimen of this ant (No. 639) and was therefore quite unable to appreciate its remarkable characters. He overestimated the length of the worker, which he gave as about 6 mm, and his Figs. 87 and 88 are quite erroneous as may be seen by comparing them with my own. That the species cannot be assigned to the genus *Myrmica* is evident at a glance, and it is equally clear that none of the recent genera of Formicidæ can be made to receive it. In the structure of the head, thorax, petiole and postpetiole it closely resembles *Triglyphothrix* of the Old World tropics, but the pilosity, venation and especially the structure of the gaster remove it from this genus. In the character last mentioned, it is unique among the *Myrmicinæ* and recalls the gastric structure of the small group of *Ponerinæ* including the genera *Sysphincta*, *Proceratium*, *Discothyrea*, *Alfaria*, *Spaniopone* and *Bradoponera*.

Genus *Myrmica* LATREILLE.

Myrmica longispinosa MAYR.

Myrmica longispinosa MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 87, Taf. V, Fig. 86 ♀; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 112; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 874.

The only specimens of this species I have seen are MAYR's single type (No. 40/316) and an unnumbered specimen in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. The former is rather poorly preserved, having the body curled up, and in great part enveloped in a white cloud, together with a small specimen of *Iridomyrmex gœpperti*. In MAYR's opinion the species is closely related to the recent *M. sulcinodis* NYL. of Europe. It shows distinctly the pectinated spurs on the middle and hind tibiæ.

Its long, pointed epinotal spines are subparallel and directed backward and but slightly upward. The second specimen shows the structure of the thorax, petiole, postpetiole and gaster clearly.

Genus ***Nothomyrmica,*** gen. nov.

I establish this genus to include MAYR's *Macromischa rudis* (which may be considered as the genotype), *M. rugosostriata*, and *petiolata* and a new species, since it is evident that these cannot be included in *Macromischa*. ROGER based this genus on a number of Cuban species. It has been recently redefined by EMERY to include also several other neotropical forms, which lack the spurs on the middle and hind tibiæ and have a distinctly pedunculate petiole, campanulate postpetiole and a short, convex thorax, usually without mesoëpinotal constriction. In the general structure of the body the species of *Nothomyrmica* resemble certain species of *Tetramorium* and *Xiphomyrmex*, the former with 11- the latter with 12-jointed antennæ, but in both of these genera the middle and hind tibiæ have spurs.

Nothomyrmica rudis (MAYR). (Fig. 23.)

Macromischa rudis MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 85, Taf. IV, Fig. 85, ♀; DALLA TORRE. Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 120; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt., 1908, p. 875.

Fig. 23. *Nothomyrmica rudis* MAYR. Worker, B 18981.

I have examined eight workers of this species from the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., namely No. 489/8739(MAYR's type), B 19202, B 18852, XXB 477, XIII 8784, B 236, B 18981 and one without a number; also one from the Brussels Museum (without a number and one (K 112) from the KLEBS Coll. The coarse, reticulate-rugose sculpture has been described by MAYR and is clearly shown in the accompanying figure. This species closely resembles *Myrmica longispinosa* MAYR

but the long epinotal spines are more erect and diverging, the metasternal angles are very prominent, acute and upturned, and there are no traces of spurs on the middle and hind tibiæ. The specimen marked B 18981 is in the same block of amber with a worker of *Iridomyrmex gœpperti,* which has died with its mandibles seizing the tip of the right antenna of the *Nothomyrmica.*

Nothomyrmica intermedia, sp. nov. (Fig. 24.)

Worker. Length 4,7 mm.

Closely resembling *N. rudis* and almost intermediate between this form and *Myrmica longispinosa* in many particulars. The eyes are smaller and much more convex, the epinotal spines somewhat more horizontal, though diverging, and more slender and sinuate, and the metasternal angles are smaller and more acute than in *rudis,* while the reticulate rugosity of the head and thorax is less coarse and more like that of *M. longispinosa.* There are no spurs on the middle and hind tibiæ. This is the only character that excludes the species from the genus *Myrmica.* The hairs covering the body are more delicate and less erect than in *N. rudis* and quite abundant on all parts of the body and on the appendages. The color is black.

Described from a single well-preserved specimen in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll.

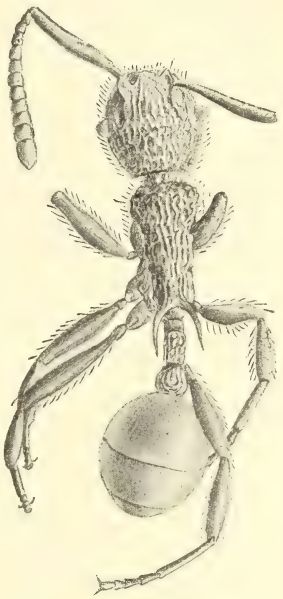


Fig. 24.
Nothomyrmica intermedia, sp. nov. Worker.

Nothomyrmica rugososstriata (Mayr). (Fig. 25)

Macromischa rugososstriata Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 84, Taf. IV, Fig. 83, ♀; Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 120; Handlirsch, Foss. Insekt. 1908, p. 876.

Mayr described this species from two specimens. It may be readily distinguished from *N. rudis* by its somewhat smaller size (about 4 mm), its shorter, blunter epinotal spines, which are directed backward and not upward, and its sculpture; the head, thorax, petiole and postpetiole being longitudinally and less coarsely rugose. The metasternal angles are blunt. The middle and hind tibiæ lack spurs.

I have seen ten workers from the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. namely No. 218/4297 (MAYR's type), B 19990, XXB 1476, XXB 9, XB 1539, B 19706, B 253 and three without numbers. In the same collection I find a single deälated female (B 18978) which evidently belongs to this species. It measures only about 4,5 mm and closely resembles the worker except for the usual modifications of the thorax and the presence of ocelli.

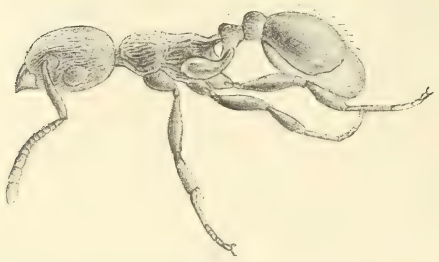


Fig. 25. *Nothomyrmica rugosostriata* MAYR. Worker, B 19706.

Nothomyrmica petiolata (MAYR)

Macromischa petiolata MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 85, Taf. IV, Fig. 83, 84, ♀; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 120; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 876.

Worker (Fig. 26). Length about 2,3—2,5 mm.

Head subrectangular, but little longer than broad, with rounded sides and straight posterior border. Eyes moderately large and convex, just in front of the middle of the head. Frontal carinæ prominent. Mandibles with several small, subequal denticles. Clypeus very convex in the middle, depressed on the sides, with rounded anterior border. Antennæ 12-jointed, slender, scapes not reaching to the posterior corners of the head, funiculus with a very distinct 3-jointed club, which is as long as the remaining joints taken together; first funicular joint as long as the three succeeding joints together; joints 2—7 narrow, subequal, about as long as broad; 8th joint somewhat longer than the preceding joints, as long as broad; terminal joint somewhat longer than the two basal joints of the club. Meso- and epinotum not separated by a suture, together forming a single rounded convexity in profile. Mesoëpinotal suture distinct. Epinotum depressed, armed with two sharp spines, which are as long as their distance apart at the base, directed backward, upward and outward and distinctly curved downward towards their tips, which are slender and acute. Petiole distinctly pedunculate in front, with a small, sharp tooth at its antero-ventral end; seen from above the segment is nearly twice as long as broad, broadest behind, with a pronounced, rounded node, somewhat compressed anteroposteriorly, so that its anterior declivity is deeply concave, its posterior surface steep and convex. Postpetiole about half again as broad as the petiole, nearly twice as broad as

long, transversely elliptical. Gaster distinctly larger than the head. Legs rather long, femora and tibiæ distinctly incrassated and clavate, the middle and hind tibiæ without spurs.

Mandibles and middle of clypeus apparently smooth; sides of clypeus indistinctly rugulose. Head longitudinally rugose, except in the occipital region where the rugæ are more reticulate. Pro- and mesonotum more coarsely reticulate-rugose. Epinotum and sides of petiole and post-petiole longitudinally and finely rugose; gaster, legs and summits of nodes smooth.

Hairs on the body coarse, erect, moderately abundant, most conspicuous on the gaster; very short and appressed on the legs and antennal scapes.

Color varying, according to the state of preservation, from golden brown to black.

Fig. 26.
Nothomyrmica petiolata Mayr.
Worker, B 1276.

Described from seven specimens in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., namely: No. 237/7523 (Mayr's type), 819/10925, B 242, B 255, XXB 5177, XXB 1276 and one without a number. Mayr saw only two specimens of this species, neither of which showed the sculpture of the head and thorax. At first sight the specimens seem to be referable to *Leptothorax* or *Pheidole*. The species is readily distinguishable from the other members of the genus *Nothomyrmica* by its small size, the curvature of the epinotal spines and the strongly pedunculate petiole, a character which Mayr has designated in the specific name.

Genus *Leptothorax* Mayr.

Leptothorax gracilis Mayr.

Leptothorax gracilis Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 89, Figs. 89—92, ☿ ♀; Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 124; Handlirsch. Foss. Insekt. 1908. p. 876.

The single worker, No. 7655/369, in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., the ergatotype of this species, is badly decomposed and has apparently deteriorated since it was described by Mayr. As his description is rather indefinite I add a few remarks on structure and sculpture derived from the study of a large series of well-preserved specimens. The epinotal spines are shorter, stouter and less curved than Mayr supposed, although distinctly longer than broad at their bases and much further apart than long. They are directed backward.

The petiole is as long as high in profile; its node angular, with subequal anterior and posterior slopes, both slightly concave. Seen from above the postpetiole is broader than long and a little broader than the petiole. The mesoëpinotal constriction is fully as distinct as in the recent *L. acervorum*. The mandibles are very coarsely punctate, the cheeks longitudinally reticulate-rugose, the remainder of the head, the thorax, including the epinotal declivity, the petiole and postpetiole uniformly and densely punctate, and not rugulose-punctate as stated by MAYR. The type specimen is black, and this is also the color of a few other specimens I have seen, but most of them in a better state of preservation are red or ferruginous. The hairs on the body are blunt, those on the gaster being clavate as in most of the recent members of the genus.

I have examined the following specimens of this species: 24 workers in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll.: (7655/369 [MAYR's type], XXB 1229, 3784/132, XXB 6694, XXB 854, B 256, B 241, B 19462, XXB 587, XXB 1498 and 14 without numbers), three males from the same collection (10248/641 [MAYR's type], XXB 555 and B 19468) and five workers and a male in the KLEBS collection (K 2994, K 843, K 4479, K 5611, K 5805 and K 813).

Leptothorax glæsarius, sp. nov.

Worker. Length nearly 2 mm.

Closely resembling *L. gracilis,* but differing in its smaller size and in the following characters: The epinotum, instead of spines, bears two teeth which are not longer than broad at their bases. The petiole has on its anteroventral surface a large, pointed tooth, which is directed downward, and the node in profile is blunt and rounded above and behind, with only the anterior slope concave. The antennæ are 12-jointed as in *gracilis* and the thorax is impressed at the mesoëpinotal suture. The sculpture is also much as in this species, except that the humeri of the pronotum are coarsely reticulate-rugose. Erect hairs are visible on the body, but though blunt are slender and not clavate. The hairs on the scapes and legs are very short and appressed. The color is red beneath a golden air film which covers much of the body.

Described from a single worker (without a number) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll.

Leptothorax longævus, sp. nov.

Worker. Length about 2,25 mm.

Head and eyes rather large. Antennæ 12-jointed; funicular joints 2—8 much broader than long. Thorax stout, not much narrower behind than in front, with a distinct constriction, both dorsally and laterally, at the mesoëpinotal suture. Epinotum with the base somewhat longer than the declivity, armed with two stout, blunt teeth, which are as broad at the base as long, compressed dorsoventrally and directed backward. Petiole short and stout, less than twice as long as broad, apparently unarmed below; node in profile rather acutely angular, with subequal, concave anterior and posterior slopes. Seen from above the border of the node is straight and transverse. Postpetiole small and rounded, not broader than the petiole. Gaster small, elliptical. Femora and tibiæ only slightly incrassated.

Mandibles and cheeks longitudinally rugose. Head delicately longitudinally rugulose and with large, scattered punctures. Thorax, petiole and postpetiole densely punctate, the meso- and metapleuræ more coarsely; pro-, meso- and epinotum above longitudinally rugulose. Gaster and legs smooth and shining, with much scattered, minute, piligerous punctures.

Erect hairs sparse, stout and clavate, short on the thorax, longer on the petiole, postpetiole and gaster; hairs on the scapes and legs very delicate and appressed.

Color blackish; surface covered with a silvery air film.

This species, which is very distinct in the shape of the thorax, epinotal teeth and in sculpture, is described from a single specimen, without a number, in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll.

Leptothorax hystriculus, sp. nov.

Worker. Length about 2,5 mm.

Body slender. Head distinctly longer than broad. Eyes moderately large. Mandibles 5-toothed. Clypeus convex in the middle, with broadly rounded, entire anterior border. Antennæ 12-jointed; joints 2—5 of the funiculus much broader than long. Thorax narrowed behind, with a very distinct constriction at the mesoëpinotal suture. Epinotum with two stout, rather blunt spines, which are fully as long as the base of the epinotum and longer than their distance apart at the base, directed backward and slightly upward and curved downward towards their tips. Petiole fully twice as long as broad, in profile with a rather low, rounded node, its ventral surface without a spine. Postpetiole

but little broader than the petiole and slightly broader than long. Gaster elliptical, its basal border not straight and transverse. Legs rather slender.

Head, thorax, petiole and postpetiole densely punctate, and the head and thorax also coarsely reticulate-rugose.

Erect hairs on body long, thick, blunt and clavate, much more conspicuous than in any of the other amber species of *Leptothorax;* hairs on the scapes and legs short, appressed and pointed.

Color red, surface more or less enveloped in a golden air film.

Described from a single specimen (X B 1270) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. This species is easily recognized by its peculiar sculpture, long, stout epinotal spines and coarse, clavate hairs.

Leptothorax placivus, sp. nov.

Worker. Length about 3,5 mm.

Head and eyes rather large. Antennæ 11-jointed; first funicular joint as long as the two succeeding joints together; joints 2—9 distinctly longer than broad; terminal joint of club as long as the two preceding joints together. Thorax rather robust, with very distinct mesoëpinotal constriction, on both the dorsal and pleural surfaces. Epinotum with two very blunt teeth or angles instead of spines, the base convex and a little longer than the concave, sloping declivity. Petiole about $1^1/_2$ times as long as broad, its node rather sharply angular in profile, with straight anterior and posterior slopes; its border straight and transverse. Postpetiole broader than long, broader than the petiole, very convex and rounded above. Gaster somewhat flattened above, convex below. Femora and tibiæ incrassated.

Mandibles striatopunctate; head finely reticulate and smooth, except the cheeks, which are coarsely longitudinally reticulate-rugose and the clypeus, which is finely and longitudinally rugulose. Thorax coarsely punctate, the pleuræ and epinotum also coarsely longitudinally rugose, the pronotum with feebler and more numerous rugæ. Petiole and postpetiole finely rugulose-punctate. Gaster and legs smooth and shining, with small, scattered, piligerous punctures.

Hairs very sparse, distinct only on the petiole, postpetiole and gaster, where they are moderately long and blunt, on the petiole and postpetiole also slightly clavate; on the scapes and legs the hairs are very fine and appressed.

Color blackish, legs and antennæ red in transmitted light.

Described from a single, beautifully preserved specimen (without a number) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. This species is easily

distinguished from all the preceding species by its 11-jointed antennæ. It does not closely resemble the recent *L. (Mychothorax) acervorum*, except in this number of antennal joints and the mesoëpinotal constriction.

Genus ***Stiphromyrmex***, gen. nov.

Worker. Head rather large, convex above, flattened below, with small eyes, situated in front of the middle. Ocelli absent. Mandibles rather short, convex, 4-toothed. Maxillary palpi 4-jointed, labial palpi apparently 3-jointed. Clypeus bicarinate in the middle, short and depressed on the sides. Antennal foveæ large, deep and circular, not covered by the frontal carinæ, which seem to be very poorly developed. Antennæ 12-jointed, rather robust, with a 3-jointed club about as long as the remainder of the funiculus. Thorax very short, not longer and decidedly narrower than the head, slightly constricted on the sides in the mesoëpinotal region but without promesonotal and mesoëpinotal sutures. Epinotum armed with a pair of long and powerful spines. Petiole and postpetiole narrow, the former with a short, indistinct peduncle, the latter constricted behind. Gaster subelliptical, somewhat larger than the head, slightly narrowed in front, with a very large basal segment. Legs long and robust, the femora and tibiæ clavate; middle and hind tibiæ with simple spurs. Genotype *Stigmomyrmex robustus* Mayr.

Stiphromyrmex robustus (Mayr).

Stigmomyrmex (?) robustus Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 97, Taf. V. Fig. 101, ☿.

Stigmomyrmex robustus Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 78; Handlirsch, Foss. Insekt, 1908, p. 873.

Worker (Fig. 27). Length about 3,5 mm.

Head nearly as broad as long, with convex, rounded sides and rather deeply excised posterior border. Mandibles short and convex, with two blunt, subequal apical and two smaller basal teeth. Antennal scapes curved at the base and reaching about half the distance from their insertions to the posterior corners of the head; first funicular as long as the three succeeding joints together; joints 2—7 much broader than long, joint 8 nearly as long as broad, terminal as long as the two preceding subequal joints. Thorax rounded and convex in front, narrower anteriorly, with subparallel sides behind, the latter region embracing the epinotum, the former the combined pro- and mesonotum. In profile the dorsal outline of the whole thorax to the base of the

epinotal spines is feebly and evenly rounded. Epinotal spines very large, stout and laterally compressed at their bases and rather rapidly tapering to their acute tips; they are slightly longer than their distance apart at the base, directed obliquely backward, outward and upward and curved downward towards their tips. Base and declivity of epinotum short and subequal, the former concave. Metasternal angles blunt. Petiole from above about $1^1/_2$ times as long as broad, broader behind than in front, without a ventral tooth and with a low node, which in profile has a long, straight anterior, and a feebly convex, much shorter, posterior declivity. Postpetiole short, about $^1/_2$ again as broad as the petiole and nearly twice as broad as long, transversely elliptical.

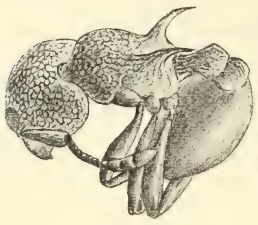


Fig. 27.
Stiphromyrmex robustus MAYR. Worker B 18605.

Mandibles coarsely striato-punctate, cheeks and middle of clypeus very coarsely reticulate-rugose, remainder of head and thorax covered uniformly and closely with large circular foveolæ like the impressions on a thimble; the petiole and postpetiole with similar but more elongate impressions, so that these segments seem to be grossly reticulate-rugose. Epinotal spines, gaster, legs and antennal scapes smooth.

Hairs moderately long, erect and sparse on the body; shorter, more reclinate and more abundant on the legs, scapes and funiculi.

Color black.

Described from two specimens, B 18605 and one without a number, in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. Both have the body much curled and the unnumbered specimen is rather poorly preserved, though it shows the pilosity and the sculpture of the mandibles better than B 18605. The latter is in an excellent position for the study of most of the characters, and is in clear amber. I have redescribed the species because MAYR saw only a single specimen which had lost both antennal funiculi. He therefore expressed some doubts concerning its generic position. As *Stigmomyrmex* has 10-jointed antennæ and a very different habitus, I have not hesitated to establish a new genus for the reception of *S. robustus*.

The genus *Stiphromyrmex* seems to be rather closely related to the paleotropical *Pristomyrmex*, but the workers of this latter genus have 11-jointed antennæ, the middle and hind femora lack the spurs, the mandibles are of a very different shape and the frontal carinæ are prolonged backward as ridges bordering scrobe-like depressions for the antennæ.

Tribe Tetramoriini Emery.

Parameranoplus, gen. nov.

Worker. Resembling *Meranoplus* but more primitive in structure. Head large, subrectangular, somewhat flattened above, convex below, with broadly and deeply excised posterior border and large frontal carinæ which are continued back above the eyes as prominent ridges forming the mesial borders of a pair of antennal scrobes which seem to be much shallower than in *Meranoplus*. Eyes small, near the middle of the sides of the head. Ocelli absent. Frontal area rather large, deeply impressed. Clypeus not visible in the specimen. Mandibles large, apparently bluntly dentate. Antennæ 11-jointed, scape curved at the base, funiculus terminating in a 3-jointed club, which is about as long as the remainder of the funiculus. Thorax with pointed humerial angles and flattened upper surface. Promesonotal and mesoëpinotal sutures distinct. Epinotum armed with two spines. Petiole and postpetiole small, the former distinctly pedunculate, the latter constricted behind. Gaster as large as the head, flattened dorsoventrally, apparently with very large basal segment. Legs with clavate femora; middle and hind tibiæ furnished with simple spurs.

Parameranoplus primævus sp. nov.

Worker (Fig. 28). Length about 4 mm.

Antennal scapes reaching to about 2/3 the distance from their bases to the posterior corners of the head; first funicular joint somewhat longer than broad, shorter than the two succeeding joints together; joints 2—7 a little broader than long, joints 8 and 9 as broad as long and together somewhat shorter than the terminal joint. Pronotum marginate in front and apparently with a raised and flattened circular disc on its upper surface, mesonotum semicircular, its anterior border straight, joining the posterior edge of the pronotal disc at the promesonotal suture. Base of epinotum short and flat, extending on each side behind into the spines which are flat, pointed, directed backward and curved inward so that they seem to form a crescentic plate. Epinotal declivity abrupt and apparently concave. Petiole about $1^1/_2$ times as long as broad, gradu-

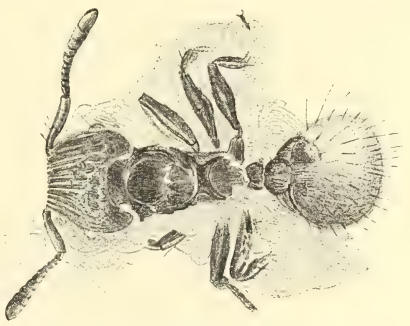


Fig. 28. *Parameranoplus primaevus* sp. nov. Worker, *a* 74.

ally widening posteriorly, where it projects above in the form of a prominent node distinct from the peduncle. Postpetiole somewhat broader than the petiole and slightly broader than long, with rounded sides and dorsal surface.

Head between the carinæ regularly and coarsely longitudinally rugose, the occipital region coarsely and indistinctly reticulate-rugose. The sculpture of the thorax and pedicel cannot be determined. The disk of the pronotum and the sides of the petiole and postpetiole seem to be longitudinally rugose. The gaster and legs are smooth.

Hairs long and slender, sparse on the head and thorax, more abundant on the gaster, shorter on the femora and tibiæ.

Black, much of the gaster yellowish and decomposed.

Described from a single specimen (α 74) in the KLEBS Coll. The amber is cloudy and full of small cracks and the clypeus, mouth parts and tip of the gaster are enveloped in a dense white substance so that the details of their structure cannot be clearly seen. The paleotropical genera *Meranoplus* and *Triglyphothrix* seem to comprise the nearest living allies of this insect, but more and better material will be required to establish its true position.

Genus *Stigmomyrmex* MAYR.

Stigmomyrmex venustus MAYR (Fig. 29).

Stigmomyrmex venustus MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 97, Taf. V, Figs. 99, 100, ☿; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 78; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 873.

I have seen four worker specimens of this species in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., namely, No. 5/20 (MAYR's type), XX B 1294,

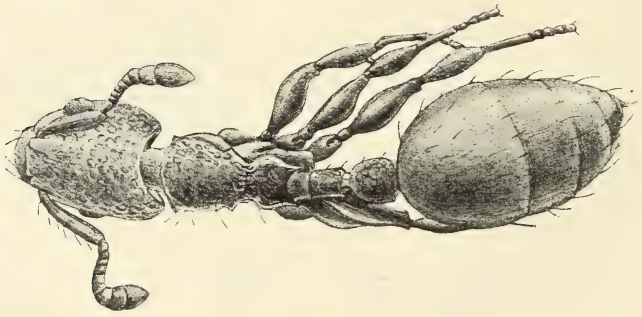


Fig. 29. *Stigmomyrmex venustus* MAYR. Worker, B 1407.

B 18921 and XX B 1407. Of these the last is in a fine state of preservation in a very clear block of amber. This specimen I have

figured to show the peculiar, umbilicate punctures covering the head and thorax. These punctures, however, are somewhat too large in the figure. MAYR's description is, on the whole, very accurate and enables one to recognize the species easily. The antennæ are 10-jointed, the eyes a little in front of the middle of the head, the petiole is not pedunculate in front and the femora and tibiæ are distinctly incrassated, the middle and hind pairs of the latter being without spurs. The hairs are absent on the legs, but long, suberect and moderately abundant on the head, thorax, pedicel, gaster and anterior surfaces of the antennal scapes. The funiculi are pubescent. The gaster is apparently opaque and shagreened or finely punctate, with larger, more scattered, piligerous punctures. All the specimens are reddish brown. Length about 2,6 mm.

Genus *Enneamerus* MAYR.

Enneamerus reticulatus MAYR (Fig. 30).

Enneamerus reticulatus MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 100, Taf. V, Figs. 102, 103, ☿; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 78; HANDLIRSCH, Tert. Insekt. 1908, p. 873.

I have seen ten specimens of this peculiar little ant with 9-jointed antennæ, five in the KLEBS collection (K 4248, with two specimens in the same block of amber, K 1698, K 1682, and K 820) and five in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 18306, B 18227, B 18179, 1003/14362 and one without a number). It resembles the members of the paleotropical genera *Myrmicaria* and *Pristomyrmex* in form and sculpture, but the worker of *Myrmicaria* has only seven and *Pristomyrmex* has eleven antennal joints. The resemblance to *Myrmicaria* was noted by MAYR, who has described the species sufficiently.

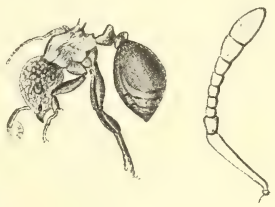


Fig. 30.
Enneamerus reticulatus MAYR. Worker, K 820.

Subfamily Dolichoderinæ.

Tribe Aneuretini EMERY.

Protaneuretus gen. nov.

Worker. Allied to *Aneuretus* EMERY. Head somewhat longer than broad, somewhat narrower in front than behind, with rather convex sides. Eyes moderately large and convex, near the middle of the sides of the head. Ocelli absent. Mandibles triangular, well-developed,

with broad, minutely denticulate apical borders. Clypeus large. Frontal carinæ subparallel, rather long, slightly curved, most prominent in front. Antennæ rather stout, 12-jointed, the funiculi enlarged towards the tip, consisting of joints of subequal length, without a differentiated club. Thorax narrower than the head, but little narrower behind than in front, with sharply defined promesonotal and mesoëpinotal sutures, moderately constricted at the latter. Metathoracic spiracles large, projecting, approximated dorsally in the mesoëpinotal constriction. Epinotum nearly as large as the remainder of the thorax, bidentate. Petiole much longer than broad, slender and pedunculate anteriorly, surmounted behind the middle by a rather high, rounded node, behind which it is abruptly constricted. Gaster large, oval, not over-hanging the petiole anteriorly. Sting very long and well-developed. Legs rather slender, all the tibiæ with feebly but distinctly pectinated spurs. Claws simple.

Female (deälated). Scarcely larger than the worker and much like it except in the more robust thorax, larger eyes and the presence of ocelli.

This genus is very close to the genus *Aneuretus* represented by a single species, *A. simoni* EMERY, living in Ceylon and known only from the worker phase, but the head is less cordate, the eyes are much larger, the frontal carinæ are longer and much more elevated and the antennæ, legs and peduncle of the petiole are much less slender.

Protaneuretus succineus sp. nov.

Worker (Fig. 31a—c). Length 5,5—7 mm.

Clypeus and mandibles feebly convex, the former apparently with broadly rounded, entire anterior border. Antennal scapes reaching a little more than halfway between the posterior orbits and the posterior corners of the head; joints 1—5 of the funiculi a little longer than broad; joints 6—10 as broad as long, terminal joint as long as the two preceding together. Pronotum about as long as broad; mesonotum small, elliptical, a little longer than broad. Epinotum with subequal base and declivity, the former convex and rounded, the latter flat and sloping. Teeth of the epinotum directed upward, not longer than broad at their bases, much further apart than long. Node of petiole rising rather abruptly from the peduncle, with flattened anterior surface, rounded superior and convex posterior surfaces; seen from above it is transverse and slightly compressed anteroposteriorly.

Surface of body shining, smooth and sparsely punctate; mesoëpinotal constriction, meso- and metapleuræ longitudinally, basal surface of epinotum transversely rugose.

Hairs moderately abundant, long, pointed, covering not only the body but also the scapes, funiculi and legs.

Color black.

Female (Fig. 31 d). Length about 7 mm.

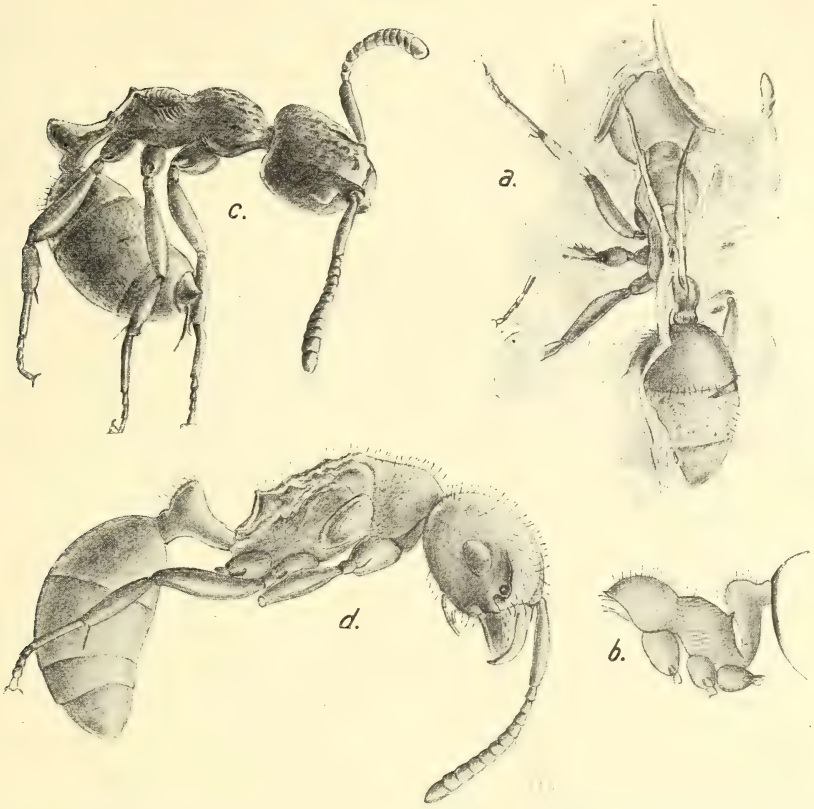


Fig. 31. *Protaneuretus succineus* sp. nov. a) Worker *α* 139, from above; b) thorax and petiole of same; c) Worker XXB 910 in profile; d) Female in profile.

Differing from the worker in having the mesonotum and scutellum coarsely, the pleuræ finely and densely punctate.

Described from a single worker (*α* 139) in the KLEBS Coll., two workers (XXB 910 and one without a number) and a female (without a number) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., and a worker (2172) in the collection of Mr. WM. HAREN. No. XXB 910 is in the same block with two workers of *Iridomyrmex gœpperti* MAYR.

Paraneuretus gen. nov.

Worker. Body and appendages long and slender. Head, excluding the mandibles, $1^1/_2$ times as long as broad, narrower in front

than behind, where it is evenly rounded, and without posterior angles. Eyes large and convex, at the middle of the sides of the head. Ocelli lacking. Mandibles long, narrow, triangular, bent downwards at their tips, with straight external and finely denticulate apical borders. Maxillary palpi long, 6-jointed, labial palpi 4-jointed. Clypeus short and broad; clypeal apparently confluent with the antennal fovea. Frontal area distinct, frontal groove obsolete Frontal carinæ straight, subparallel, rather short. Antennæ long and slender; funiculi not enlarged towards their tips, all the joints much longer than broad. Thorax very long and narrow; seen from above somewhat dumb-bell-shaped, with a long, deep mesoëpinotal constriction. Both the meso- and metathoracic spiracles very prominent, the latter approximated in the dorsal concavity of the mesoëpinotal constriction. Pro- and mesonotum feebly convex, the former with a long neck, epinotum inflated, egg-shaped when seen from above, in profile very convex and rounded, without differentiated base and declivity. Petiole shaped somewhat like that of *Protaneuretus,* but the peduncle very short and the anterior slope of the node rising gradually, the posterior slope much more abrupt. Gaster large, oval, its base not overhanging the petiole. Sting long and well-developed. Legs long and slender; all the tibiæ with distinctly pectinated spurs; claws long and simple.

Male. As large as the worker. Body long and slender. Head, excluding the mandibles about as long as broad, with large, prominent eyes and ocelli and short cheeks. Clypeus small, with feebly sinuate anterior border. Mandibles similar to those of the worker, with well-developed, triangular blades and long, denticulate, apical margin. Palpi long, maxillary pair 6-jointed, labial pair 4-jointed. Antennæ long, filiform, 13-jointed, scapes somewhat thickened, cylindrical and about as long as joints 2—12 of the funiculus, which are subequal; first funicular joint only a little longer than broad. Thorax rather slender, mesonotum with pronounced Mayrian furrows; epinotum sloping, rounded, without differentiated base and declivity. Petiole shaped much as in the worker. Gaster apparently variable in shape, in the type species long and narrow, longer than the thorax; external genitalia small, retacted. Cerci not visible. Legs long. Wings rather short, with a discal, two complete cubital cells and a closed marginal cell, the venation closely resembling that of *Iridomyrmex.* Type: *Paraneuretus tornquisti* sp. nov.

This genus is evidently related to *Aneuretus* and *Protaneuretus* but differs from these greatly in the more slender form of the body and especially in the shape of the head and thorax of the worker.

Paraneuretus tornquisti sp. nov.

Worker. (Fig. 32.) Length 8—10 mm.

Clypeus convex in the middle, depressed on the sides, its anterior border sinuately excised in the middle. Antennal scapes reaching about $^1/_3$ their length beyond the posterior border of the head; none of the funicular joints less than twice as long as broad, the terminal joint shorter than the two preceding together. Pronotum longer than broad, as is also the mesonotum, which is small and elliptical; epinotum as broad as the pronotum, the long, constricted mesoëpinotal region only about $^2/_3$ as broad as the pronotum. Petiole

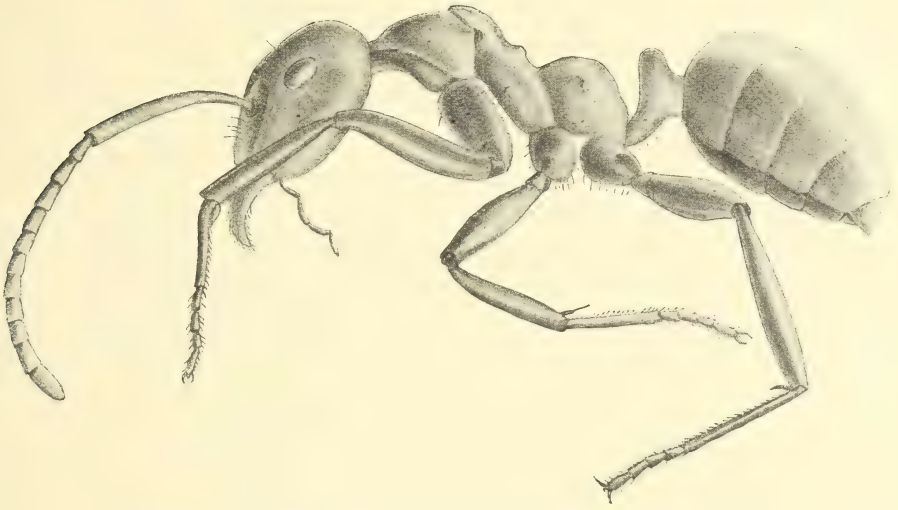


Fig. 32. *Paraneuretus tornquisti* sp. nov. Worker, K 4170.

about twice as long as broad, with parallel sides; in profile as long as its height through the node, which is inclined slightly backward and has a long concave anterior, abruptly perpendicular posterior surface and bluntly rounded summit, which, seen from behind, is transverse and feebly impressed in the middle.

Body shining, very finely and densely punctate, except the antennal foveæ, which are quite glabrous and the mandibles, which are coarsely punctate.

Hairs sparse, erect, apparent only on the gaster, mandibles, clypeus and palpi.

Color black or reddish.

Male. Length about 10 mm.

Head evenly rounded posteriorly, semi-circular behind the eyes. Antennae extending back only to the base of the second gastric segment. Thorax through the mesonotum scarcely broader than the head through the eyes. Petiole longer than broad and longer than high through the node, which is at the posterior end of the segment, rounded above, with long, slightly concave anterior slope and short, straight, vertical posterior declivity. Gaster longer than the thorax, narrow, with parallel sides, slightly broader at the tip than at the base. Stipites of genitalia small, narrow and pointed; volsellæ short, robust and blunt at their tips. Hypopygium with the posterior border pointed in the middle, feebly and sinuately excised on each side.

Sculpture, pilosity and color as in the worker. Wings hyaline with pale veins and stigma.

Described from 24 specimens: 17 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 18827, B 18551, B 5266, XXB 1434, B 19845, B 5177, B 5400, XXB 1475, B 797 and 8 without numbers), 4 in the KLEBS Coll. (K 4036, K 4170, α 132, K 6415, two in the collection of Mr. WM. HAREN (1349 and 2435) and one (274) in the Berlin Museum.

This ant is readily distinguished in the worker phase from all the other amber species by its singular, constricted thorax and inflated, egg-shaped epinotum. Its slender habitus recalls somewhat that of the Australian *Leptomyrmex,* but it has no close affinity with this strange genus.

Of the two male specimens which I refer to *P. tornquisti,* one the androtype (B 797) is very clear, the other (without a number) is opaque, with a white coating, and the wings seem to be of a darker color, but I am unable to detect any other differences of importance. I believe that I am not mistaken in referring these males to *P. tornquisti.* They closely resemble the males of the Ponerinæ, but this would be expected from the affinities of the worker. There is, however, no trace of a constriction between the first and second gastric segments, nor of the cerci as in most Ponerine males, and the mandibles are well developed, whereas these appendages are imperfectly developed and the cerci are well-developed in the Ponerinæ of the section Euponerinæ that lack the gastric constriction.

The occurrence of the two genera *Protaneuretus* and *Paraneuretus* in the Baltic amber is of considerable interest on account of their close relationship to the recent genus *Aneuretus,* which is regarded as a kind of connecting link between the subfamilies *Ponerinæ* and *Dolichoderinæ.* The amber species are in certain respects even more primitive and generalized and are of larger size than the single

known species of *Aneuretus*. They show that the tribe Aneuretini was long ago represented by several distinct and peculiar genera, of which only one has survived the Tertiary.

Paraneuretus longicornis sp. nov.

Male. Length nearly 7 mm.

Differing from the male of the preceding species in the following characters: Body smaller, eyes larger, more convex and more nearly circular, palpi longer, antennæ much longer, being as long as the body (7 mm). (Those of *P. tornquisti* are about 7 mm with a body length of about 10 mm.) The petiolar node of *P. longicornis* is proportionally longer through its base and the gaster is much shorter and elliptical, and the genitalia are much more retracted so that their form cannot be determined. The wings have the same venation as in *P. tornquisti*, but their membranes are uniformly brown, with somewhat darker veins and stigma.

Surface of body shining, finely shagreened.

Erect hairs absent, except on the clypeus and mandibles, where they are short; antennæ and legs clothed with short, appressed pubescence.

Color dark brown.

Described from a single, very clear specimen (K 7500) in the KLEBS Coll. Notwithstanding the different shape of the gaster, I believe that this specimen belongs to the genus *Paraneuretus*.

Tribe Dolichoderini EMERY.

Genus ***Dolichoderus*** LUND.

Subgenus ***Hypoclinea*** MAYR.

Dolichoderus (Hypoclinea) cornutus (MAYR).

Hypoclinea cornuta MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 61, Taf. III, Fig. 52. ♀ –
Dolichoderus cornutus FOREL, Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. (2) XV P. 80, 1878, p. 386; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 158; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 869.

This species, which is known only from the worker phase, and is very easily recognized by its huge divergent epinotal spines, has been adequately described and figured by MAYR. At first sight it looks like a *Polyrhachis*, as MAYR remarks, but the structure of the head at once shows it to be a true *Dolichoderus*, allied to some of the recent Australian forms, notably to *D. doriæ* EMERY, *scabridus*

ROGER and *ypsilon* FOREL, though the sculpture of all of these is very different.

I have seen 16 workers of *D. cornutus*, 8 in the KLEBS Coll. (K 1026, K 804, K 855, K 802, K 5792, K 1048, K 831, and *a* 146) and 8 in the Geolog. Inst. Koenigsberg. Coll. (8743/493, MAYR's type; XXB 28, B 18291, B 18255, B 18214, B 18815, B 18655 and one without a number). The head is lacking in MAYR's type.

Dolichoderus (Hypoclinea) balticus (MAYR) (Fig. 33).

Hypoclinea baltica MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 64. Taf. IV, Fig. 61 bis 64, ☿♀♂.

Dolichoderus balticus FOREL, Bull. Soc. Vaud, Sc. Nat. (2) XV, P. 80, 1878, p. 386; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 157; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 869.

MAYR based this species on six workers, a single deälated female and a single male specimen. I have examined two of the worker types in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., namely 3740/88 and 7636/350 and find the former to be a specimen of *D. tertiarius* MAYR.

Fig. 33. *Dolichoderus (Hypoclinea) balticus* MAYR. Worker.

The latter agrees with MAYR's description and figure. Two deälated females in the same collection (B 19736 and B 19729) also agree closely with the description. There is a male (10835/775) marked „*Hypoclinea baltica*" in this collection and another in the KLEBS Coll., which agree with MAYR's description, but I doubt whether either really belongs to this species. This doubt extends to all the male *Dolichoderi* described by MAYR from the amber. Even the males of the recent species of the genus are so imperfectly known that EMERY could not draw up a satisfactory generic diagnosis of the sex in his recent revision of the *Dolichoderinæ* in the Genera Insectorum. Although there are in the Geolog. Inst. Koenigsberg. Coll. several other males which seem to belong to the genus *Dolichoderus*, I have not attempted

to correlate them with the workers, because much more material than I have seen will be needed for this task, and because it can be undertaken only after the males of the recent species have been more carefully studied.

To Mayr's description of the worker *D. balticus* the following remarks may be added: The head is large, broader behind than in front, with distinct posterior corners and concave posterior border. The eyes are large, but only moderately convex. The antennal scapes do not surpass the posterior border of the head, as Mayr states and, in fact, do not reach it; the funicular joints are all less than twice as long as broad, except the last one. The thorax is stout, the humeri of the pronotum distinctly, though bluntly, angular, the pronotum nearly twice as broad as long, the mesonotum elliptical, only a little longer than broad, the base of the epinotum about $^1/_4$ longer than broad and its straight posterior about $^1/_3$ longer than its anterior margin; its sides are straight. The whole body is shining and finely shagreened, the head also covered with coarse but shallow punctures, the neck and declivity of the epinotum are transversely rugose. The hairs on the body are erect and sparse and most abundant on the gaster; on the legs and scapes they are very short and appressed.

I have seen 18 workers two males and two females of this species, in addition to the two dubious males mentioned above. These specimens are distributed as follows: one worker (without a number) in the Brussells Museum, five workers and a male in the Klebs Coll. (K 766, K 5080, K 1054, K 1752, α 30, K 5109); one male, 11 workers and two females in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (7636/350, Mayr's type; 10836/775, B 5236, B 19736, B 19729, B 18553, B 18957, B 18732, B 18603, and 6 without numbers).

Dolichoderus (Hypoclinea) passalomma sp nov.

Worker (Fig. 34). Length about 7 mm.

Head, excluding the mandibles, somewhat longer than broad, elliptical, but little narrower in front than behind, without distinct posterior corners, with nearly straight posterior and convex lateral borders. Eyes a little behind the middle of the sides of the head, small, very convex and somewhat conical, as high as broad, consisting of very small ommatidia. Anterior border of clypeus rather deeply excised in the middle. Antennæ slender, scapes reaching a little beyond the posterior border of the head; joints 1—3 of the funiculus more than twice as long as broad, remaining joints nearly twice as long as broad. Thorax rather short and stout. Pronotum fully twice as

broad as long, with rounded humeri. Mesonotum broadly elliptical; mesoëpinotal constriction short and deep. Epinotum with short and very convex base, which is not longer than broad and passes into the longer, slightly concave, sloping declivity without a distinct ridge or angle. Petiole short and rather narrow, its node inclined forward, transverse and anteroposteriorly compressed, its border seen from behind rounded, in profile the anterior surface is feebly convex, the posterior slightly concave, the border rather acute. Gaster large, elliptical. Legs long and rather slender.

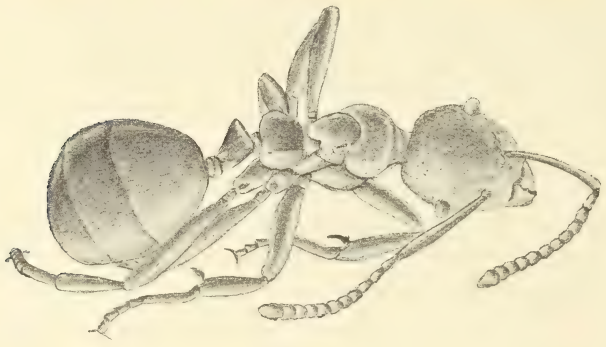


Fig. 34.
Dolichoderus (Hypoclinea) passalomma sp. nov. Worker.

Surface of body shining, densely shagreened; mandibles punctate; clypeus longitudinally rugose, finely in the middle, more coarsely on the sides; head coarsely, body more sparsely and finely punctate.

Hairs erect, moderately long and sparse, distinct on the head and thorax, most abundant on the gaster, rather long and appressed on the legs, apparently absent on the scapes except at their tips.

Color black.

Described from 10 specimens in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 18820, B 5446, B 5415, B 5440, B 5106, XXB 7180 and four without numbers).

At first sight this species resembles *D. balticus,* but it may be readily distinguished by the narrower, more elliptical head, the longer antennæ, more rounded humeri, the shape of the epinotum and especially by the smaller and peculiarly protruding, subconical eyes.

Dolichoderus (Hypoclinea) elegans sp. nov.

Worker. (Fig. 35.) Length about 7,5 mm.

Head elliptical, longer than broad, not broader behind than in front, without posterior corners, but with short, excised posterior border. Eyes moderately large, very convex, hemispherical, but not subconical. Mandibles rather short. Clypeus evenly convex, with entire, broadly rounded anterior border. Antennæ long and slender, the scapes reaching about $^1/_3$ their length beyond the posterior border

of the head; the three basal funicular joints each about 3 times as long as broad, remaining joints somewhat shorter. Thorax long and narrow, pro- and mesonotum in profile very feebly convex above, the humeri rounded and sloping, mesoëpinotal constriction long and moderately deep, bearing the prominent, approximated metathoracic spiracles at the middle of its dorsal concavity. Epinotum about half as long as the combined pro- and mesothorax, with subequal base and declivity, the former in profile rising rather suddenly and at first convexly and then with a flat surface to a transverse ridge which separates it from the declivity. The latter slopes back obliquely and is only slightly concave. Petiolar node anteroposteriorly compressed, inclined forward, with rather a sharp, pointed border, convex anterior and concave posterior surface; posterior constricted portion of the petiole nearly as long as the node is high. Gaster large. Legs long and slender.

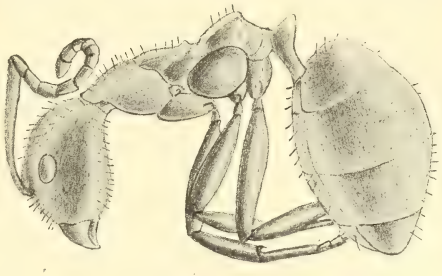


Fig. 35. *Dolichoderus (Hypoclinea) elegans* sp. nov. Worker, B 14126.

Surface shining; mandible and clypeus very finely longitudinally rugulose; head densely punctate and on the front, vertex and behind the eyes with a number of shallow foveolæ. Thorax, petiole and gaster finely shagreened and sparsely punctate, the surface of the meso- and epinotum uneven.

Hairs erect, moderately long and abundant on the head, thorax and gaster; scapes and legs invested with fine, appressed pubescence.

Color black; mandibles red; whole body covered with a silvery air film.

Described from a single beautifully preserved specimen (B 14126) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll.

This species is much more slender than *D. balticus* and *passalomma* and the head and thorax are of a very different shape. The eyes are much more convex than in *balticus* but much larger and less protruding than in *passalomma*.

Dolichoderus (Hypoclinea) mesosternalis sp. nov.

Worker (Fig. 36.) Length 5,5—7 mm.

Head elliptical, excluding the mandibles fully $1^1/_3$ times as long as broad, with evenly convex sides and nearly straight posterior

border, and without posterior angles. Eyes a little in front of the middle of the sides of the head, rather large, very convex, hemispherical. Clypeus convex, its anterior border feebly and sinuately excised in the middle. Antennæ rather stout, scapes reaching a little beyond the posterior border of the head, funicular joints 1—5 at least twice as long as broad, remaining joints, except the last, less than twice as long as broad. Thorax long, deeply constricted in the mesoëpinotal region. Pronotum flattened above and on the sides, at least twice as long as broad, its raised anterior border high and

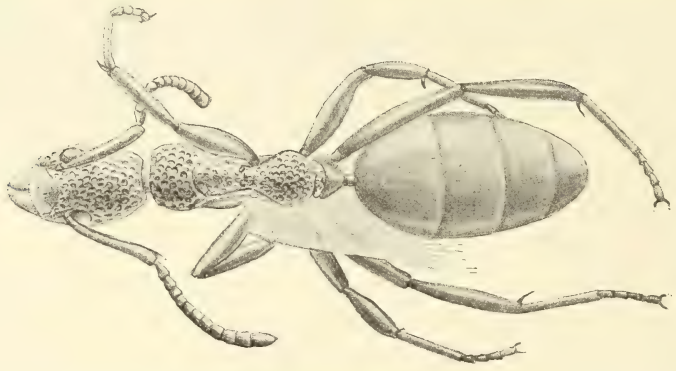


Fig. 36. *Dolichoderus (Hypoclinea) mesosternalis* sp. nov. Worker B 18806.

broadly rounded, its humeri scarcely angular. Mesosternum armed at its base on the anterior border with a blunt tooth, which is directed downward and forward. Mesonotum fully twice as long as broad and nearly twice as broad in front as behind. Base of epinotum rising abruptly in profile in a convex curve, terminating behind in a sharp border, whence the longer declivity slopes downward and backward. Seen from above the base of the epinotum is slightly longer than broad, very narrow in front and rapidly broadening behind, with convex lateral and posterior borders. Petiole rather high, its node placed anteriorly and inclined forward; in profile it is cuneate, with feebly convex anterior and posterior surfaces and rather blunt upper border. Seen from above the petiole is about $^2/_3$ as broad as the base of the epinotum. Gaster large, with a slight constriction between the first and second segments. Legs long and slender.

Surface shining; mandibles coarsely punctate and finely striate, at least at the base. Clypeus sharply, longitudinally rugose. Head, pro- and mesonotum and base of epinotum covered with large, deep, circular or slightly elliptical foveolæ. These are somewhat shallower on the mesonotum. Neck transversely rugose. Petiole and declivity

of epinotum coarsely shagreened; gaster and legs finely shagreened, with scattered, piligerous punctures.

Hairs on the head, thorax and gaster moderately long, erect and uniformly distributed. Lower surfaces of fore femora also with a few erect hairs, otherwise the legs and scapes bear only fine, appressed hairs or pubescence.

Color black.

Described from four specimens in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 18806, type, B 18745, B 18576 and one without a number) and one in the Klebs Coll. (K 5625). All of these specimens are more or less enveloped in silvery air films and all show most of the described peculiarities very distinctly. This species is distinguished from all the other described amber *Dolichoderi* by the tooth on the mesosternum, from *D. elegans* by the remarkable sculpture and the shape of the epinotum, and by the latter character from any of the following species of the genus.

Dolichoderus (Hypoclinea) vexillarius sp. nov.

Worker (Fig. 37.) Length 5,5—6 mm.

Closely related to *D. mesosternalis*, but differing in the following characters: The posterior border of the head is more concave, the anterior raised border of the pronotum is straight and transverse, terminating in the humeri, which are distinctly, though rather bluntly angular. The whole pronotum, including the neck, is about as long as broad. The base of the epinotum rises perpendicularly and convexly from the meso-ëpinotal constriction, forming almost a right angle with the latter, so that it appears much shorter when seen from above and the concave declivity is more perpendicular. The mesosternum bears no tooth. The sculpture is like that of *mesosternalis,* but the foveolæ on the mesonotum are quite as distinct as on the pronotum, though they are feebler on the meso- and metapleuræ. The pilosity and color are very similar to those of *mesosternalis.*

Fig. 37. *Dolichoderus (Hypoclinea) vexillarius* sp. nov. Worker, B 1689.

Described from six workers in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 1689 type, B 18756, XXB 2137, XXB 203, XXB 222 and

7660/374). The last number is the first of two specimens mentioned by MAYR as the ones on which he based his *D. sculpturatus*, but his figure and description are not drawn from this specimen. It is rather badly decomposed and though it is in clear amber and in a favorable position to show the general form of the body, the sculpture is very indistinct.

D. vexillarius seems to be most closely related to the recent *D. monoceros* described by EMERY from New Guinea. This form, however, is not strongly sculptured and the erect epinotum is prolonged in to a sinuous, horn-like projection above.

Dolichoderus (Hypoclinea) sculpturatus (MAYR) (Fig. 38).

Hypoclinea sculpturata MAYR, Beitr. Naturk. Preuß. I, 1868, p. 63 Taf. IV figs. 53—55. ♀.

Dolichoderus sculpturatus FOREL, Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. (2) XV. P. 80, 1878 p. 386; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 161; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 869.

As stated in connection with the preceding species, MAYR based his *Hypoclinea sculpturata* on two specimens, No. 374 in the Geolog. Inst. Koenigsberg. Coll. and a specimen in the MENGE Coll. His description and figures are drawn from the latter alone, which is to be regarded as the type, whereas the former is a very different species, which has been described above as *D. vexillarius*.

The worker of *D. sculpturatus* measures only 4 mm in length and is, therefore, decidedly smaller than the workers of the two preceding species. The head is proportionally shorter and broader and less narrowed behind, the eyes are large but less convex, the thorax is shorter and the base of the epinotum less elevated and when seen from above much less narrowed anteriorly, with straighter sides and posterior border and the declivity is more concave and perpendicular, lying completely under the base. There is no mesosternal tooth. The petiole has a lower node, which is much less compressed anteroposteriorly and with a blunter border. There is a slight constriction between the first and second gastric segments. The

Fig. 38. *Dolichoderus (Hypoclinea) sculpturatus* MAYR. Worker.

legs and antennæ are much stouter and shorter, the scapes do not reach beyond the posterior margin of the head and the funicular joints 2—10 are scarcely longer than broad. The sculpture is only superficially like that of *mesosternalis* and *vexillarius*. The mandibles are very sparsely punctate, the clypeus sharply longitudinally rugose, the umbilicate foveolæ of the head, though deep, are further apart, so that they are separated by smooth spaces, except on the cheeks; on the thorax the foveolæ are confined to the dorsal portion of the pronotum and base of the epinotum and are absent on the pleuræ. On the pro- and mesonotum they are rather shallow. The petiole is also indistinctly foveolate or coarsely reticulate-rugose posteriorly and on the sides. The gaster, scapes and legs are finely and densely shagreened and very sparsely punctate. Hairs erect, very sparse, distinct only on the body. Color black, with red appendages or red throughout.

I have seen 13 specimens of this species, 8 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (XXB 1194, B 11757, XXB 1038 and 5 without numbers), 4 in the Klebs Coll. (K 5101, K 4782, K 4206 and K 2613) and one in the Wm. Haren Coll. (415). Most of these are in a beautiful state of preservation and show the finest details of structure and sculpture very clearly.

Dolichoderus (Hypoclinea) tertiarius (Mayr) (Fig. 39).

Hypoclinea tertiaria Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 62, Taf. IV, Figs. 56 bis 60, ☿♀♂.

Dolichoderus tertiarius Forel, Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. (2) XV. P. 80, 1878, p. 386; Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 163; Ern. André, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; Handlirsch, Foss. Insekt. 1908, p. 870.

Mayr described the worker, female and male of this species in considerable detail. Concerning the male there was some doubt in Mayr's mind, but he referred it to this species, because it agreed with the worker in size and sculpture. The worker is very much like that of *D. sculpturatus* in size and shape but the sculpture is very different. The head, pro- and mesonotum are smooth and finely shagreened and lack the deep umbilicate foveolæ of *D. sculpturatus*, although the cheeks are coarsely and sparsely punctate and the pro- and mesonotum also have a few scattered punctures. The meso-epinotal constriction and petiole are longitudinally rugose and the base of the epinotum is covered with shallow foveolæ, especially on the sides. The sculpture of the female is very similar but the base of the epinotum is deeply foveolate, except in the middorsal region where there is a smooth, sub-elliptical area.

D. tertiarius is by far the most abundant species of *Dolichoderus* in the amber. MAYR studies 87 specimens, ERN. ANDRÉ 38. I have seen 369 distributed as follows: 31 workers, 6 females and two males in the KLEBS Coll. (K 425 K 4266, K 1685, K 4207, K 7537, K 3536, α 170, etc.); 7 workers in the WM. HAREN Coll. (1894, 2412, 2441, etc.) and 339 workers, 18 females and 4 males in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (XXB 7131, B 18346, B 5358, B 5355, XXB 1034, B 19089, B 18443, B 5490, B 5479, XXB 412, etc.). In addition to all these specimens I have examined in the same collection the following types of MAYR: 3782/130, 3786/134, 3788/136, 3792/140, 3846/194, 7524/238, 7591/305, 7641/355, 7648/362, 7674/388, 7719/433, 8716/466, 8746/496, 8751/501, 8764/514, 8768/518, 9778/571.

Fig. 39. *Dolichoderus (Hypoclinea) tertiarius* MAYR. Worker, B 1527.

It is interesting to note that *D. tertiarius* is very closely related to the only species of the genus now occurring in the holarctic region, namely *D. 4-punctatus* L. of Central and Southern Europe, Asia Minor and Siberia, and *D. mariæ* FOREL, *plagiatus* MAYR and *taschenbergi* MAYR of North America. *D. sculpturatus,* though more heavily sculptured than any of these, also belongs to the same group.

Dolichoderus (Hypoclinea) longipennis MAYR.

Hypoclinea longipennis MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 67, Taf. IV, Fig. 65 ♂;
Dolichoderus longipennis FOREL, Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. (2), XV P 80, 1878, p. 386, DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 159; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 869.

MAYR based this species on two males, which differed from the males attributed to *D. tertiarius* mainly in having longer wings and in the more slender antennæ. I have seen no specimens of this species either in the KLEBS or Geolog. Inst. Koenigsberg Coll.

Tribe Tapinomini EMERY.

Genus *Iridomyrmex* MAYR.

Iridomyrmex geinitzi (MAYR) (Fig. 40 and 41).

Hypoclinea Geinitzi MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 58, Taf. III, Figs. 47 bis 49, ☿♀♂.
Bothriomyrmex geinitzi DALLA TORRE, Catalog. Hymen VII, 1893, p. 170; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908 p. 871.

This species is not a *Bothriomyrmex* but a typical *Iridomyrmex* very closely resembling in the form of the body certain Australian species, notably *I. rufoniger* Lowne, as Mayr observed. It has well-developed 6-jointed maxillary and 4-jointed labial palpi and the anterior clypeal border is sinuately excised in the middle whereas in *Bothriomyrmex* the maxillary palpi are 4- or 2-jointed, the labial 3- or 2-jointed and the clypeal border is entire.

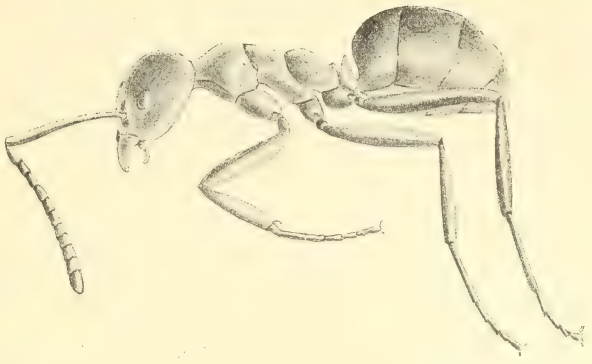


Fig. 40. *Iridomyrmex geinitzi* Mayr. Worker, B 18464.

Mayr's description and figures enable one to recognize all three phases of *I. geinitzi* without difficulty. This ant is one of the most abundant in the Baltic amber and therefore rarely lacking even in small collections. Mayr examined 168 specimens, Ern. André 80, I have seen in all 1041 specimens, which are distributed as follows: 796 workers, 3 females and 6 males in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 19204, XXB 395, XXB 6640, B 27542, B 550, B 7175, B 11754, XXB 56, XXB 388, B 18447, B 18985, B 5256, etc.) and 12 larvæ and pupæ, in all probability belonging to this species (B 18364, B 18125, B 18313 and several without numbers); 199 workers, one female and 5 males in the Klebs Coll. (K 2635, K 5591, α 91, α 117, K 5622, K 6407, K 1038, K 4516, K 1086, K 1743, etc.), one worker in the Brussels Museum, 15 workers in the Berlin Museum (242, 276, 281, 303, 312, 304, 307, 295) and 13 workers in the Wm. Haben Coll. (265, 1438, 1665, 1692, 1650, 2433, etc.) In addition to these, and not included in the number 1041 recorded above, I have found in the Geolog.

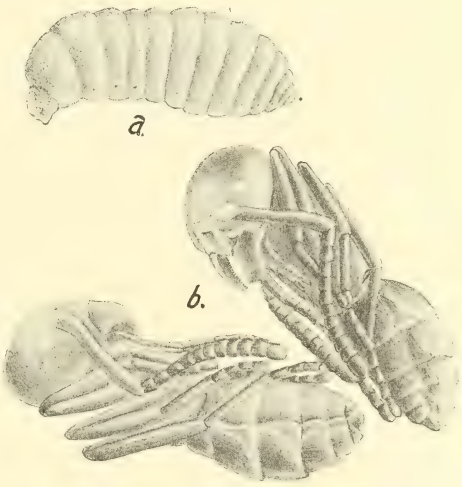


Fig. 41. *Iridomyrmex geinitzi* Mayr. a) larva; b) two pupae, B 19874.

Inst. Koenigsberg Coll. 61 of the 66 specimens, including the types, recorded by MAYR as belonging to the Physical Economic Society Collection. One large piece of amber in this collection (without a number) contains at least 20 workers of *I. geinitzi.*

The pupæ which I have referred to this species are naked, showing that the larval habit of spinning a cocoon before pupation, still preserved in the *Ponerinæ* and most *Camponotinæ* down to the present day, had been abandoned by the *Dolichoderinæ* as long ago as Oligocene times.

Iridomyrmex constrictus (MAYR).

Hypoclinea constricta MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 60, Taf. III, Figs. 50, 51 ,☿♂.

Bothriomyrmex constrictus DALLA TORRE, Catalog. Hymen VII, 1893, p. 170; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 870.

This species, too, is a true *Iridomyrmex,* with 6-jointed maxillary and 4-jointed labial palpi, although the former are shorter than in *I. geinitzi.* It also resembles rather closely certain Australian species of the genus, notably *I. itinerans* LOWNE, *gilberti* FOREL and *innocens* FOREL. The worker of *I. constrictus* is readily distinguished from that of *I. geinitzi* by the shape of the thorax. The mesoëpinotal constriction is much more pronounced, the epinotum is short and convex and when seen in profile its base and declivity meet at a right angle, the base rising obliquely upward and backward from the constriction. The base is straight in profile, the declivity longer and slightly concave. The whole body in *I. constrictus* is stouter and less graceful than in *I. geinitzi*, and the antennæ are shorter, the scapes barely surpassing the posterior border of the head, the basal funicular joint is fully 3 times as long as broad, the second joint twice as long as broad, the remaining joints, except the last, about $1^1/_2$ times as long as broad. The mesoëpinotal constriction is longitudinally rugose. The body is rather abundantly hairy, the antennal scapes with a few erect hairs on their anterior surfaces as well as at their tips.

MAYR described as a gynandromorph („Zwitter“) of this species a very interesting specimen, No. 7595/309, in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. This specimen which I have examined and represent in the accompanying outline figure (Fig. 42) must however, I believe, be regarded as an ergatomorphic male like those found among certain recent species of the genera *Ponera, Cardiocondyla, Formicoxenus, Symmyrmica* and *Technomyrmex.* The general structure of the head,

thorax and gaster is like that of the worker, though the base of the epinotum is less convex and less abruptly elevated, so that the angle between it and the declivity is less pronounced in profile. Mayr does not mention that the eyes are decidedly larger and more convex than in the worker. There are a few small white spots or bubbles on the vertex which resemble small ocelli, but these organs seem to be actually absent. The antennæ are 13-jointed and very long; the scapes, however, are like those of the worker but extend well beyond the posterior borders of the head whereas joints 2—11 of the funiculi are cylindrical, subequal and fully 3 times as long as broad, the terminal joint being somewhat longer than these, the first shorter. In the gaster, which is shaped as in the worker, there are 5 indistinctly visible segments, and the tip shows clearly the small hairy, external genital valves (stipites) of the male. The legs are also longer and more slender than in the worker. The shape of the head and antennæ in this specimen shows that it is an ergatomorphic male of the extreme type such as is found in *Formicoxenus nitidulus* and *Ponera punctatissima*. This is interesting as demonstrating that a type of male, which we should naturally regard as a very modern development, had already made its appearance in the early Tertiary.

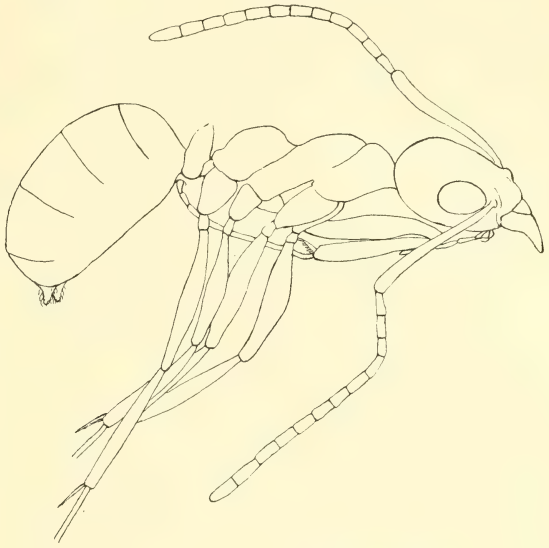


Fig. 42. *Iridomyrmex constrictus* Mayr. Ergatomorphic male. Type, 7595/309.

Mayr examined 10 specimens of *I. constrictus*, Ern. André 3. I have seen 57 specimens, distributed as follows: 51 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (XXB 1794, B 5058, B 18936, B 18300, B 19936, B 19051, XB 670, XXB 1342, XXB 981, XXB 1027, XXB 1303 etc.), 3 in the Klebs Coll. (K 4049, K 3717, K 1730), one in the Berlin Museum (283) and two in the Wm. Haren Coll. (862 and 2168). In addition to these I have also examined the four types of Mayr in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (7650/309 (ergatomorphic male),

7650/364, 7699/413, and 979/583 and, in the same collection, two specimens (7517/231 and 9649/558), which he doubtfully referred to this species.

Iridomyrmex gœpperti MAYR.

Hypoclinea göpperti MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 56, Taf. I, Figs. 3—7, Taf. III, Figs. 42—46, ☿ ♀ ♂.

Bothriomyrmex göppertii DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 170; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 871.

I was at first inclined to adopt the view of DALLA TORRE and subsequent writers that this ant is a true *Bothriomyrmex,* but a closer study convinces me that it is more probably an *Iridomyrmex.* The thorax of the worker, to be sure, is much like that of *Bothriomyrmex* in having a rather feeble constriction in the mesoëpinotal region, but this is also the case in certain species of *Iridomyrmex,* notably in the North American *I. analis* ERN. ANDRÉ. The head of the amber species is certainly not like that of any existing species of *Bothriomyrmex* known to me, but narrowed anteriorly, with slightly concave cheeks and its posterior portion is broad and subcordate as in most species of *Iridomyrmex.* Moreover, the maxillary palpi are 6-jointed, the labial palpi 4-jointed, and there is considerable variation in stature just as there is in some recent species of *Iridomyrmex.* This latter character and also certain peculiarities of the head, especially of the clypeus, with its straight anterior border and the inflated, slightly projecting sides, especially in large specimens, together with the obsolescence of the sutures between the clypeus and head and the absence of a distinct frontal area and frontal groove, recall the conditions in the genus *Liometopum.* MAYR gives the length of the worker as 3,4—6 mm. I regard the later measurement as excessive and as probably referring to other species of *Iridomyrmex,* probably *I. samlandicus,* which may have been confounded with the species under discussion. It is not improbable, however, that *I. gœpperti* represents an ancestral and generalized form from which both *Bothriomyrmex* and *Liometopum* have been derived, the former by a reduction of the number of palpal joints, the latter by an increase in the stature variability of the worker and of the pilosity and pubescence of the body.

As MAYR has adequately figured and described all three phases of *I. goepperti* I will here omit a detailed description. It is far and away the most abundant and dominant ant in the amber fauna. MAYR examined 580 specimens, ERN. ANDRÉ 309. I have seen 4539 specimens which are distributed as follows: 3686 workers and 2 fe-

males in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (XXB 626, XXB 52, XXB 112, XXB 117, B 18750, XXB 1118, B 18645, XXB 7118, XXB 137, B 18934, B 18812, B 27286, B 19441, XXB 1110, XXB 1114, B 19744, XXB 761, XXB 1531, B 18367, B 1845 etc), 650 workers, 2 males and 2 females in the Klebs Coll. (K 1749, K 4244, K 4287, K 2631, K 1757, K 859, K 1734, K 5784, K 941, K 3699, K 1441, K 3545, K 1745, K 2624, K 2660, K 4492, K 1027, K 4058, K 4468 etc.), 4 workers in the Brussels Museum, 46 workers and one male in the Berlin Museum (240, 243, 247, 251, 257, 258, 294, 308, 314 etc.) and 73 workers and one male in the Haren Coll. (67, 104, 134, 291, 337, 859, 488, 980, 983, 1841 etc.). In addition to these 4539 specimens I have examined 174 of the 268 specimens recorded by Mayr as belonging to the Physical Economic Society Collection (to day the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll.), including the types of the worker and female. The male type, which I have not seen, was in the Menge Coll.

The occurrence of 2—4 specimens of *I. goepperti* in single pieces of amber is not uncommon, and occasionally the number of individuals thus enclosed is much greater. Thus in the Klebs Coll. there are the following inclusions: K 108 with 9 workers, K 4168 with 12, K 886 with 15, K 828 with 15 and K 839 with 20 workers. And in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. three blocks without numbers contain 27, 28 and 50 workers respectively. The great abundance of this ant is also attested by the fact that it often occurs in the same block with other species, especially with *Lasius schiefferdeckeri* and *I. geinitzi*.

In the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. there is one block of amber (without a number) containing a worker *I. goepperti* with its larvae and another block in the same collection (also without a number) encloses 13 workers mingled with a number of Aphids!

These various specimens seem to me to show conclusively that *I. goepperti* was everywhere abundant in the amber forests, that it formed populous colonies, whose workers foraged in files and attended plant-lice on the oak and *Pinites* trees, much as the species of *Liometopum* of the present day forage on the conifers and oaks in the western United States, and on the oaks in Austria, Italy and the Balkan Peninsula.

Iridomyrmex samlandicus, sp. nov.

Worker. (Figs. 43 u. 44.) Length 5,5—6 mm.

Head, excluding the mandibles, about as long as broad, convex above, broadest in the middle, narrower in front than behind, with

flattened cheeks, broadly rounded, but distinct posterior corners and concave posterior border. Eyes large but flattened, a little in front of the middle of the sides of the head. Frontal area and groove indistinct; frontal carinæ long, straight, subparallel. Mandibles moder-

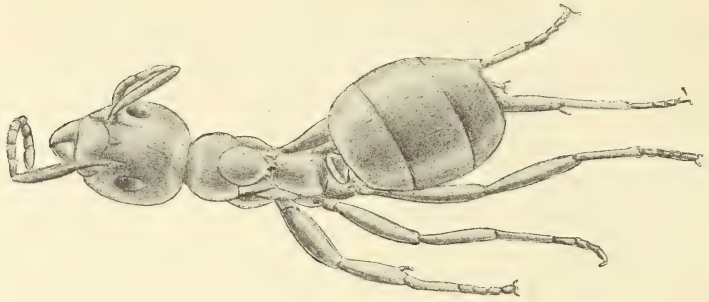


Fig. 43. *Iridomyrmex samlandicus* sp. nov. Worker, from above.

ately large, with sinuately concave external borders, their apical borders with about 8 denticles and with a few more indistinct teeth on the basal border. Clypeus flat, slightly convex in the middle behind, with broadly and sinuately excised anterior border. Maxillary palpi 6-jointed, extending back to the middle of the gula; labial palpi 4-jointed. Antennæ rather stout; scapes curved at the base, their tips scarcely extending beyond the posterior border of the head; joints 1—4 of the funiculus twice, remaining joints, except the last, only about $1^1/_2$ times as long as broad. Thorax long, narrower than the head, broadest through the pronotum which is flattened above and on the sides, without humeral angles, broader than long. Mesonotum distinctly convex, nearly circular, rising slightly above the pronotum in profile. Mesoëpinotal constriction distinct but not ridged longitudinally. Epinotum in profile with subequal base and declivity, each rather flat, meeting at a blunt obtuse angle, with prominent

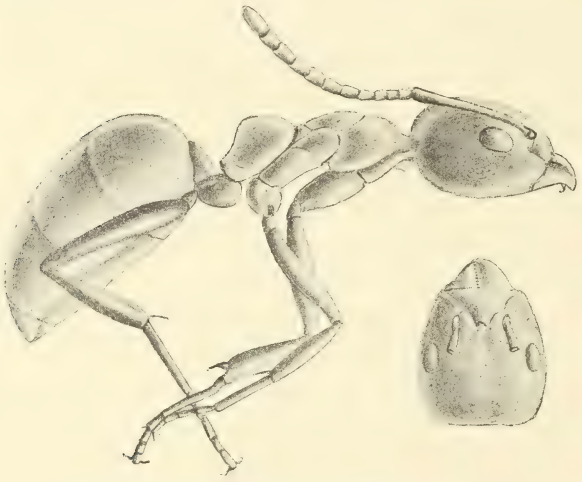


Fig. 44. *Iridomyrmex samlandicus* sp. nov.
a) Worker; b) head of same from above.

spiracles situated at the angles on the sides. The sides of the epinotum are flattened so that the base when seen from above is suboblong, a little broader behind than in front. Petiole very short and rather broad, its node high, scarcely inclined forward, much compressed anteroposteriorly and with a sharp upper border, which is rounded, though not broadly so, when seen from behind. Gaster large, scarcely over-hanging the petiole with its base.

Shining; head and thorax finely punctate or coarsely shagreened; gaster, legs and scapes more delicately shagreened. Mandibles very coarsely punctate, clypeus delicately and longitudinally striated on the sides; posterior portions of epinotal declivity transversely rugose.

Pilosity feebly developed; erect hairs lacking on the upper surface of the body, including the gaster, sparse on the venter, coxæ, mandibles and clypeus; appendages, except the tips of the scapes and femora, without erect hairs, apparently covered with very short, delicate pubescence.

Actual color black; in some specimens with reddish legs or antennae.

Described from 82 specimens; 73 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll (B 5390, XXB 508, IIB 273, XXB 536, XXB 451, B 19396, B 5311, B 18679, XXB 429, XXB 1074, B 18802, B 19143, B 18652, B 18735, XXB 7173, XXB 414, XXB 564, B 5404, XXB 1099, B 19009, XXB 1910, B 19994, B 5067, XXB 1421, B 5482, B 18290, XXB 1112, B 18196, B 19223, B 18607, B 19503, XXB 271 etc.) and 9 in the Klebs Coll. (K 3704, K 4310, K 1731, K 3694, K 1045, α 87, α 134, α 51, α 28). Many of these are in an excellent state of preservation though frequently covered with delicate silvery air-films. The block XXB 508 contains also an aphid; block XX B 273 contains a worker of *I. geinitzi* with three workers of *I. samlandicus* and block XXB 1910 contains 4 specimens of the latter species.

I. samlandicus is most nearly related to *I. constrictus* and *I. geinitzi* but is easily distinguished from both by the structure of the thorax and petiole.

Iridomyrmex oblongiceps sp. nov.

Worker (Fig. 45). Length nearly 5 mm.

Head, excluding the mandibles, a little longer than broad, subrectangular, with straight parallel sides and broadly excised posterior border. Gula concave in the middle, upper surface of head rather flat. Eyes large, convex, in front of the middle of its sides. Mandibles and clypeus in an unfavorable position for study. Labial palpi

4-jointed, maxillary palpi long, evidently 6-jointed, but the terminal joints are lacking. Antennæ robust; scapes reaching to the posterior corners of the head; first funicular joint twice as long as broad, second joint $1^1/_2$ times, and the remaining joints, except the last, scarcely longer than broad. Thorax long and slender, narrower than the head, broadest through the pronotum, which is fully as long as broad. Mesonotum not convex, somewhat shorter than the pronotum, longer than broad, a little narrower behind than in front and on the sides not separated by sutures from the episterna. Mesoëpinotal con-

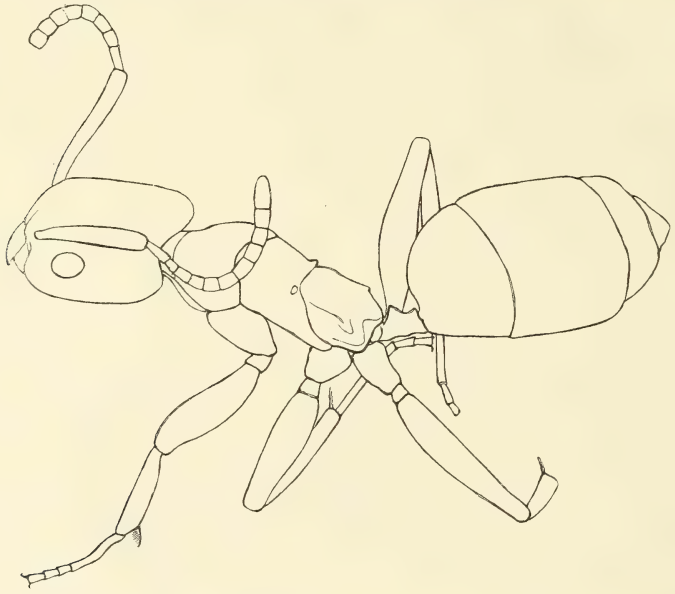


Fig. 45. *Iridomyrmex oblongiceps* sp. nov. Worker. B 5385.

striction short and distinct, not deep, nor with the metathoracic spiracles approximated in its dorsal concavity. Epinotum long, flattened and laterally compressed, its base scarcely convex, longer than the declivity. The latter is sloping and has an inverted V-shaped concavity, the arms of which extend over onto the episternal angles and there run forward to a tapering point on each side. Petiole small, not higher than long, its node inclined forward, pointed above, with a rather sharp border and flat posterior surface. Gaster large, its base overhanging the petiole. Legs long and stout, the femora, especially, being unusually robust.

Shining; the whole body, including the scapes and legs beautifully shagreened, the head and thorax reticulately, the gaster transversely.

Hairs delicate, sparse, erect, present only on the mandibles, clypeus and posterior portion of the gaster.

Color black.

Described from a single specimen (B 5385) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. It is in a beautiful state of preservation in clear amber, and with the exception of the anterior portion of the head, in a very favorable position for study.

This ant does not seem to be a typical *Iridomyrmex,* but I know of no other genus to which it can be assigned, and it does not seem advisable to erect a new one for its accomodation, since none of the characters in which it departs from the other species of *Iridomyrmex* is very prominent. From all of the previously enumerated amber species it is distinguished by its subrectangular head and the peculiar shape of its thorax and petiole.

Genus ***Liometopum*** Mayr.

Liometopum oligocenicum, sp. nov.

Worker (Fig. 46). Length 5,2 mm.

Head, excluding the mandibles, a little longer than broad, broader behind than in front, with rounded posterior corners, concave posterior and feebly convex, lateral borders. Eyes in front of the middle of the head. Ocelli small, but distinct. Mandibles with convex lateral borders, somewhat flattened upper surface and 8—9-toothed apical borders. Clypeus flattened, with the anterior border straight in the middle, projecting and slightly swollen on each side. Maxillary palpi long, 6-jointed, labial palpi 4-jointed. Antennæ rather stout, the tips of the scapes reaching nearly to the posterior corners of the head; joints 2—9 of the funiculi as broad as long, first joint fully twice as long as broad, second joint somewhat shorter. Thorax rather long, with longer and more angular epinotum and more distinct epinotal suture than in the recent species of the genus. Petiole as in the recent *L. apiculatum* Mayr, with the node inclined forward and pointed above. Gaster moderately large, elliptical and somewhat flattened dorsoventrally. Legs stout.

Mandibles very coarsely punctate. Body and appendages opaque, without distinct sculpture, but apparently very finely punctate or shagreened.

Erect hairs sparse, visible on the head, thorax and gaster. Pubescence very short, but dense, visible on the legs, antennæ and many portions of the trunk.

Dark reddish brown; mandibles, corners of clypeus, antennæ, tibiæ and tarsi paler and more yellowish.

Described from two specimens in the KLEBS Coll., K 775 (type) and K 1093. The former is broken at the petiole and has the gaster

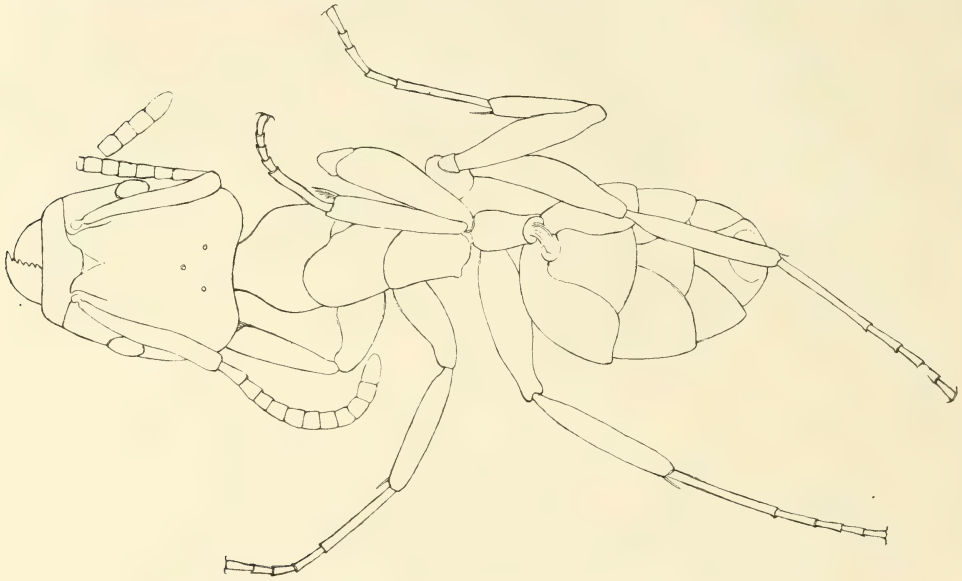


Fig. 46. *Liometopum oligocenicum* sp. nov. Worker. K 775.

turned upside down. Though in clear amber, the lower surface of the head and thorax and dorsal surface of the gaster are somewhat obscured by a white film. The latter specimen is more decomposed.

There can be no doubt that this species is a true *Liometopum,* though the thorax is longer, less convex above and with a more distinct mesoëpinotal constriction than in any of the recent species. The pubescence is also much shorter than in these forms, but its feebler development may be merely apparent and due to the effect of the medium in which the specimens are embedded.

Genus ***Asymphylomyrmex*** gen. nov.

Worker. Monomorphic. Body short and thick-set. Head suborbicular, slightly flattened anteriorly, with the eyes on its sides, behind the middle. Ocelli present, rather far apart. Clypeus large, convex, with somewhat projecting, sinuately excised anterior border. Frontal area large, triangular. Frontal groove very distinct, extending back to the anterior ocellus. Antennæ 12-jointed, their funiculi feebly enlarged towards the tip, without a differentiated club. Mandibles

rather slender, with oblique, dentate blades. Maxillary palpi 4-jointed, labial palpi 3-jointed. Thorax short and compact, broadest and highest through the posterior portion of the pronotum and the anterior portion of the mesonotum, which is separated from the pronotum by a distinct suture and slopes back gradually to the mesoëpinotal constriction which is long and shallow. Metathoracic spiracles neither protuberant nor approximated dorsally. Epinotum unarmed, short and rounded, without distinct base and declivity. Petiole with a large, erect, transverse node. Gaster large, very convex dorsally, not overhanging the petiole with its base. Middle and hind tibiæ without spurs; claws simple.

Asymphylomyrmex balticus, sp. nov.

Worker (Fig. 47). Length about 3 mm.

Head as broad as long, circular, except for the posterior border which is straight. Eyes rather large, moderately convex. Clypeus convex in the middle, depressed at the corners, its anterior border deeply and narrowly excised in the middle. Mandibles with their external borders straight at the base, convex at the tips; apical border with a large terminal tooth, a small tooth near the middle of the border and the basal portion finely denticulate. Antennæ rather stout; scapes reaching 2—3 times their diameter beyond the posterior border of the head; first funicular joint twice as long as broad, remaining joints, except the last, subequal, a little longer than broad. Thorax in profile with the pronotum convex, the mesonotum anteriorly convex and rising a little above the pronotum, then flattened and sloping behind to the rather long, shallow mesoëpinotal constriction. Epinotum convex and rounded. Petiole higher than long, robust, its node as high as the epinotum, blunt above, where it is nearly as thick as it is below, a little broader than long, with convex anterior and posterior surfaces. Segments of the gaster large and convex; the tip turned under and not visible from above. Legs stout.

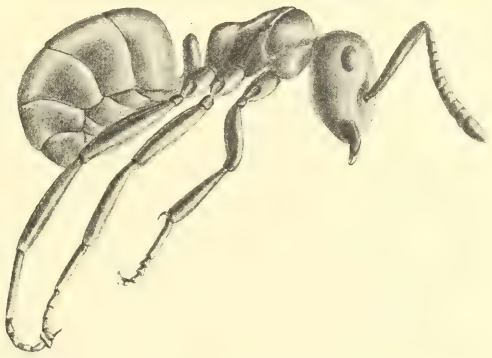


Fig. 47. *Asymphylomyrmex balticus,* sp. nov. Worker, K 4305.

Mandibles finely striated and coarsely punctate; head thorax and gaster subopaque, densely and finely punctate; legs and scapes coarsely punctate.

Erect hairs very few and widely scattered on the body, short and more numerous on the gaster; tibiæ and tarsi with a row of slanting bristles on their flexor surfaces. Gaster, scapes and legs covered with short, dilute pubescence.

Color ferruginous red.

Described from ten specimens. Three of these, K 4305 (type), and K 5590, are in the KLEBS Coll. K 4305 is very transparent amber but is in such a position that parts of the head cannot be seen. The block K 5590 contains two workers which are curled up and much obscured by white films. One of them, however, shows the dorsal surface of the head very clearly. The 7 remaining specimens are in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (XXB 264, B 19509, B 19413, XXB 4358, B 19036 and two without numbers). Several of these are either in unfavorable positions or more or less clouded but they can be nevertheless definitely assigned to this species.

I have deemed it necessary to establish a new genus for this ant, because the shape of the head and thorax, and the absence of spurs on the middle and hind tibiæ remove it from any of the described Dolichoderine genera. The absence of these spurs and the abbreviation of the palpi show that it is a highly specialized form which became extinct without leaving any descendants to come down to recent times.

Tribe Pityomyrmecini, trib. nov.

Genus *Pityomyrmex*, gen. nov.

Worker. Body slender, with very long legs and antennæ. Head about as long as broad, nearly as broad in front as behind, with straight sides and rounded convex posterior border. Clypeus large, with broadly rounded, entire anterior border. Eyes rather large and convex, apparently behind the middle of the sides of the head. Ocelli absent. Mandibles inserted far apart at the anterior corners of the head, triangular but very long and slender, their blades fully 4 times as long as broad. The external and apical borders are rather straight except at the tip, where both are slightly curved, the apical, which is separated from the basal border by a sharp angle, is furnished with numerous subequal denticles. Maxillary palpi long, 6-jointed. Antennæ probably 12-jointed, the funiculus but slightly enlarged at the tip, consisting of joints much longer than broad and without a differentiated club. Thorax long and narrow, somewhat resembling that of *Paraneuretus;* the pro-, meso- and epinotum seen from above subequal, the pro- and epinotum both convex, especially the latter,

and of the same breadth, the mesonotum constricted and narrower, except in the middorsal region at the anterior end where it is convex. Metathoracic spiracles near the posterior end of the mesonotum, approximated in the dorsal concavity. Petiole much longer than broad, pedunculate in front, with a small node near its posterior end, lower than the length of the segment. Gaster rather large, elliptical. Sting not visible. Middle and hind tibiæ with well-developed pectinated main spurs in addition to short, simple accessory spurs. Claws simple.

Pityomyrmex tornquisti, sp. nov.

Worker (Fig. 48). Length about 5,5 mm.

Denticles on apical mandibular border about 20. Antennal scapes reaching far beyond the posterior border of the head; first funicular joint shorter than the second, about $1^1/_2$ times as long as broad; remaining joints except the terminal of one of the antennæ wanting. Thorax somewhat narrower than the head. Petiole seen from above fully 3 times as long as broad, gradually increasing in breadth posteriorly, border of node transverse, rather sharp.

Body smooth, apparently very finely shagreened.

Erect hairs very sparse, visible only on the head and gaster.

Mandibles with numerous coarse hairs on their borders and dorsal surface.

Color brown, with golden reflections.

Described from a single specimen, without a number, in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. This specimen is in a rather unfavorable position in a block of amber embedded in balsam in a glass cell and the head, gaster and much of the ventral surface of the insect are covered

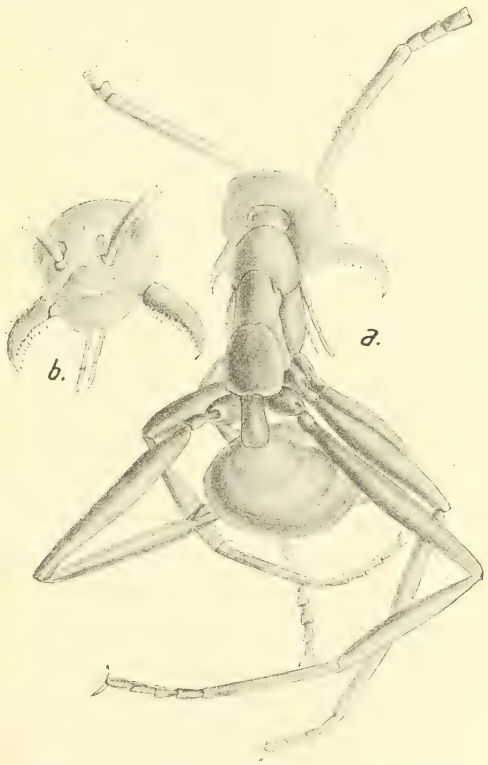


Fig. 48. *Pityomyrmex tornquisti* sp. nov.
a) Worker, SB 195, from above;
b) head of same from the front.

with a wihte film. When the block of amber was trimmed and polished most of the joints of the antennæ were unfortunately cut away. The mandibles, however, are so unlike those of any other *Dolichoderinæ,* that I have had to make it the type of a new genus and new tribe. The thorax and petiole recall these parts in *Paraneuretus* but the resemblance in other respects seems to be merely superficial. The mandibles would seem to be adepted to some peculiar function, and their resemblance to the mandibles of *Polyergus* and *Strongylognathus* suggests that *Pityomyrmex tornquisti* may have been a parasitic or slave-making ant.

Subfamily Camponotinæ.

Tribe Plagiolepidini FOREL.

Genus ***Plagiolepis*** MAYR.

Plagiolepis succini ERN. ANDRÉ.

Plagiolepis succini ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 81, 83, ☿; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 859.

Worker. Length 4 mm.

Large, brownish black, with short, erect hairs. Antennæ stout, funicle clavate. Thorax constricted between the meso- and epinotum. Legs long and slender. Scape proportionally short, not surpassing the posterior border of the head; funiculus robust, very strongly and gradually thickened from the base towards the extremity, joints 3—4 transverse, the others about as broad as long, except the first, which is as long as the two following joints together, and the last, which is a little longer than the two preceding joints. Head of the same form as in *P. custodiens* SMITH, which lives today in South Africa; eyes rather large and situated near the middle of the sides of the head. Thorax with the pro-mesonotal suture wellmarked and rather strongly constricted above between the meso- and epinotum. Petiolar node moderately thick, inclined forward, its superior border very slightly excised. Legs rather long, slender. Body brownish black, with scattered, short, erect hairs, which are more oblique on the antennæ and legs. Sculpture not apparent.

ANDRÉ's description here translated is based on a single specimen. I have not been able to recognize the species in any of the material submitted to me. It is decidedly larger than any other *Plagiolepis* described from the amber and its close resemblance to the South African *P. custodiens* would seem to indicate that it may be a copal insect.

Plagiolepis klinsmanni Mayr.

Plagiolepis Klinsmanni Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 37, Taf. I, Figs. 19, 20, ♀.
P. klinsmanni Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 172; Ern. André, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; Handlirsch, Foss. Insekt. 1908, p. 859.

This is by far the most common species of *Plagiolepis* in the amber. The worker is easily recognized by its pilosity, as not only the whole body but also the scapes and legs are covered with coarse erect or suberect hairs. Joints 2—6 of the funiculi are as long as broad or a little longer than broad, and the petiole has a low, thick, blunt node, which is a little broader than long. The body measures 2,5—3 mm.

I believe that I have seen the male of this species (K 1020 in the Klebs Coll.). It is precisely like the worker in color and size (2,5 mm) and the wings, though rather awkwardly glued together, have the typical *Plagiolepis* neuration. The terminal tarsal joints are large and dilated; the antennæ resemble those of the worker but are 12-instead of 11-jointed, and the funicular joints are longer.

I have seen 85 specimens of this species, distributed as follows: 74 workers in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 18934, B 19071, XXB 855, B 18658, XXB 1328, XXB 273, B 19689, XXB 7205, B 5444, B 464, B 405, B 18172, XXB 1236, B 18156 etc.), one worker without a number in the Berlin Museum and 9 workers and one male in the Klebs Coll. (K 2649, K 947, α 93, α 16, α 210, K 4313, K 1458, K 4045, K 4262, K 1020). I have also examined Mayr's four types in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (7693/407, 9492/544, 3895/216, and 3769/117).

Plagiolepis künowi Mayr.

Plagiolepis Künowi Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 39, Taf. I, Fig. 22, 23. ♀.
P. Künowi Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 172; Ern. André, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; Handlirsch, Foss. Insekt. 1908, p. 859.

This species is known only from the worker form, which is smaller than that of klinsmanni, measuring only 1,5—2 mm, and much less pilose, though it has a few suberect hairs on the antennal scapes. Joints 2—5 of the funiculi are much broader than long, and the petiolar node, though low and blunt, is proportionally much shorter and more compressed anteroposteriorly, than in *klinsmanni*.

I have seen 10 specimens of this ant, 5 in the Klebs Coll. (K 6404, K 6426, α 198, α 215, and α 216), one in the Brussels Museum and 4 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 5258, B 19982, B 18931 and one without a number). I have also examined Mayr's type (3760/108) in

the latter collection. The specimen in the Brussels Museum is somewhat doubtfully referred to this species, and the same is true of B 19982, which lacks the antennal funiculi.

Plagiolepis squamifera MAYR.

Plagiolepis squmifera MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 40, Taf. I, Fig. 24, ♀; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893; p. 173; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 859.

The worher of this form differs from that of *klinsmanni* in the shape of the thorax and petiole, the mesoëpinotal constriction being deeper and the epinotum more cuboidal and less rounded and the petiolar node much compressed anteroposteriorly so that it is high, thin and transverse, with a sharp border, which is feebly emarginate in the the middle. Joints 2—5 of the funiculi are about as long as broad. The pilosity is much as in *klinsmanni*, but the hairs seem to be a little finer and sparser.

Four specimens are referable to this species, 3 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 5199, and 2 without numbers) and one in the KLEBS Coll. (K 905). The last is very defective as it lacks large portions of the legs and antennæ. MAYR's type (7521/235) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. is still in a fine state of preservation and in excellent position.

Plagiolepis singularis MAYR.

Plagiolepis singularis MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 38, Taf. I, Fig. 21, ♀; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 173; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 859.

MAYR based this species on a single female specimen in the MENGE Coll. It might be regarded as the female of *P. klinsmanni* notwithstanding its length of about 5,7 mm, since the females of the recent species of *Plagiolepis* are often considerably larger than their workers, were it not that the pilosity is much less abundant and joints 3—5 of the antennal funiculi are much broader than long. I have not been able to find any specimens of this species in the collections I have studied. It is also possible that it is a species of *Drymomyrmex* (vide infra).

Plagiolepis solitaria MAYR.

Plagiolepis solitaria MAYR. Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 40, ♂; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 173; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt., 1908, p. 859.

This species was based by MAYR on a single male in the Coll. MENGE. He admits that it may belong to one of the preceding species

but owing to his inability to attach it to any of them, he described it as distinct. It has 12-jointed antennæ and measures only 3 mm.

Genus ***Rhopalomyrmex*** Mayr.

Rhopalomyrmex pygmœus Mayr. (Fig. 49.)

Rhopalomyrmex pygmœus Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 42, Taf. II, Fig. 25, 26, ☿; Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 175: Ern. André, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; Handlirsch, Foss. Insekt. 1908 p. 859.

The genus *Rhopalomyrmex* was founded on this single species, which in turn was based on a single specimen (7576/290) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. This has since been mounted in a balsam cell and is in such a position that all its parts, except the anterior portion of the head, can be easily seen. I have found 12 specimens of this species, one in the Klebs Coll. (K 789) and 11 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. 10 workers (B 19096, B 19821, XXB 745 and 7 without numbers) and a single male (XXB 175). These are all beautifully preserved.

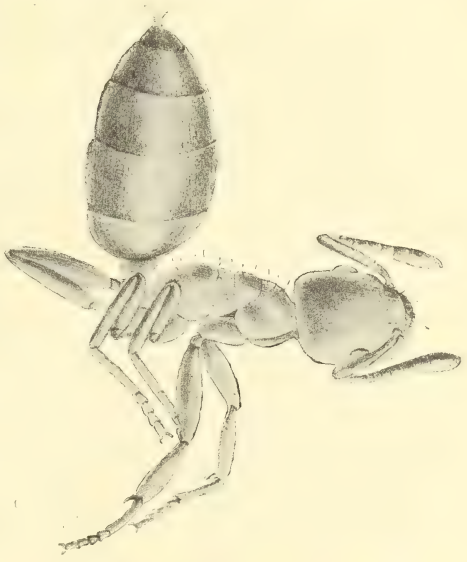


Fig. 49. *Rhopalomyrmex pygmaeus* Mayr. Worker, K 789.

As Mayr observed, *Rhopalomyrmex pygmœus* closely resembles *Plagiolepis künowi* and the living *P. pygmœa* Latr. but has 10-jointed antennæ and the four terminal joints forming a club, which, however, is not very sharply marked off from the remainder of the funiculus. These are really the only characters which separate the genus *Rhopalomyrmex* from *Plagiolepis*. From the neotropical genus *Myrmelachista* Roger, the workers of which also have 10-jointed antennæ, the amber genus is distinguished only by having a 4- instead of a 3-jointed antennal club. It is therefore doubtful whether *Rhopalomyrmex* is to be regarded as more than a subgenus of *Plagiolepis* or *Myrmelachista*.

What I take to be the male of *Rh. pygmœus* measures only 3 mm. The body is slender, both the thorax and gaster being long and narrow. The head is broader than the thorax, with moderately large eyes and

ocelli and 11-jointed antennæ. The scapes are long, reaching beyond the posterior corners of the head, the funicular joints subequal, fully 3 times as long as broad, the first joint not shorter, but a little more swollen than the succeeding joints, the terminal joint twice as long as the penultimate. Mandibles small, apparently dentate. Thorax elongate elliptical. Petiolar node low and rounded, transversely elliptical, a little broader than long. Genital appendages prominent, slender; stipites long, digitiform. Legs long and slender. The wings overlap oneanother on the back of the specimen and are so transparent as to show almost no traces of the venation. Both the discal and cubital cells seem to be absent. The stigma is large and triangular. The surface of the body, scapes and legs is shining and finely punctate; the hairs on the body and appendages are rather dense, very short and reclinate. The color of the specimen is dark brown.

Tribe Oecophyllini EMERY.

Genus *Dimorphomyrmex* ERN. ANDRÉ.

Dimorphomyrmex theryt EMERY. (Fig. 50.)

Dimorphomyrmex Theryi EMERY, Bull. Soc. Ent. France, 1905, p. 188, Fig. 1, ☿; HANDLIRSCH Foss. Insekt. 1908, p. 868; WHEELER, Psyche, XVII, 1910, p. 132.

Worker major and media. Length 6—8 mm.

Head a little longer than broad, subrectangular, a little narrower in front than behind, with straight sides, rounded posterior corners and feebly concave posterior border, not very convex above, flattened below. Eyes large and convex, elongate elliptical or slightly reniform, scarcely more than $^1/_3$ as long as the head and near the middle of the sides of the latter but not visible when the head is seen from below, slightly more approximated in front than behind. Ocelli present, at least in the worker major, possibly absent in the smaller mediæ. Frontal carinæ short but prominent, extending to the middle of the anterior orbits. Frontal area small and indistinct; frontal groove present but short and shallow. Clypeus flat, broader than long, its posterior border extending back medially between the frontal carinæ and with its rounded and entire or very feebly excised anterior border projecting in the form of a short broad lobe. Mandibles stout, broad at their insertions, with evenly convex external and 8—9-toothed apical borders, not decussating when closed. The teeth are stout and blunt, the apical longest but shorter teeth alternating with the longer towards the base. Antennæ short, 8-jointed; scapes not reaching to the posterior orbits, incrassated at their tips; joints 1 and 2

of the funiculi subequal, about twice as long as broad, joints 3 and 4 about $1^1/_2$ times as long as broad, 5 and 6 scarcely longer than broad, the terminal joint nearly equalling the two penultimate joints together. Palpi short, those of the maxillæ 6-jointed, those of the labium 4-jointed. Thorax long, narrower than the head, constricted in the mesoëpinotal region; pronotum as long as broad, with rounded, sloping humeri, feebly convex above. Mesonotum from above subrectangular, somewhat longer than broad and broader in front than behind; in profile its surface is straight and gradually sloping backward, its sides compressed. Metanotum distinct, short and transverse, marked off from the mesonotum by an impressed line or possibly, in the largest specimens by a distinct suture. Epinotum with subequal base and declivity, the former feebly convex, the latter slightly concave, meeting at a blunt obtuse angle. Petiole short, with a low, blunt and rounded node, which is somewhat compressed anteroposteriorly and about $1^1/_2$ times as broad as long. Gaster large, elongate oval, with 5 visible segments and a strongly developed circlet of anal cilia. Legs long and rather stout, middle and hind tibiæ with short, nonpectinated spurs.

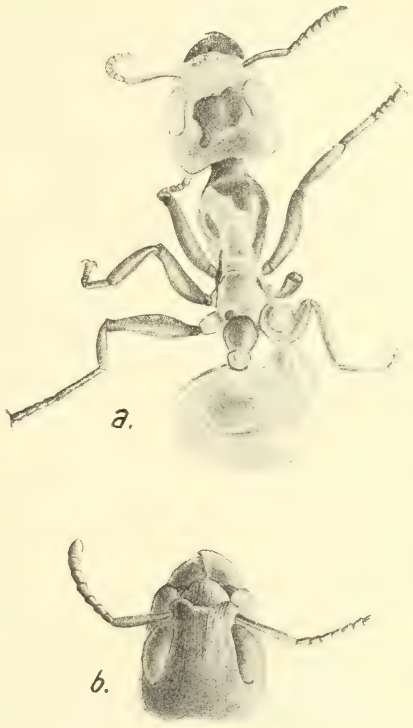


Fig. 50. *Dimorphomyrmex theryi* Emery. a) Worker, K 4252; b) head of worker.

Body rather shining, head and gaster very finely, thorax more coarsely and reticulately shagreened or coriaceous. Mandibles, clypeus at least on the sides, cheeks and front between the eyes and about half way to the posterior border of the head, sharply and densely longitudinally striated; the mandibles also coarsely punctate.

Erect hairs absent or almost absent on all parts of the body except the posterior gastric segments where they are long and sparse. Funiculi with shorter, more numerous, appressed hairs.

Color of well preserved specimens red or black.

Worker minor. Length 5—5,5 mm.

Differing from the worker major in lacking the ocelli, in having the mesonotum less sharply marked off from the metanotum and in having the gaster less convex above and more tapering posteriorly. The head seems also to be smoother and more shining and the front less distinctly and less extensively striated.

I have redescribed this species in detail because the single worker seen by EMERY was rather poorly preserved and in an unfavorable position. The single known living species on wich ANDRÉ based the genus *Dimorphomyrmex, D. janeti,* occurs in Borneo and Sumatra. According to ANDRÉ, its workers are dimorphic, differing in the size of the head and body, the latter measuring 6 mm in the soldier and 3,5 mm in the worker. EMERY has given reasons for supposing that intermediate forms occur, so that the generic name is not very apt. The measurements of *D. theryi* given above, include also those for the forms which may be regarded as mediæ. The size of EMERY's specimen (between 5 and 5,5 mm) and its lack of ocelli shows that it was a minor or minim worker.

I have examined 36 specimens of *D. theryi*, which are distributed as follows: 25 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 18900, B 18882, B 14186, B 19494, B 14128, XXB 2048, B 19056, B 19722, B 18757 (two specimens in one block), B 19097, B 18726, B 18992, B 5509, B 18416 and ten without numbers); 8 in the KLEBS Coll. (K 6397, K 4252, K 4442, K 779, α 21, α 185 and α 245), one in the Berlin Museum (313) and two in the Haren Coll. (976 and 1733). K 6397, which contains two workers, a major and a minor, side by side in the same block, has enabled me to correlate these two phases. In this specimen the major is in a very advantageous position and is beautifully preserved, but the front of the head of the minor is obscured by cracks in the amber.

Dimorphomyrmex mayri, sp. nov.

Worker (Fig. 51). Length about 6,5 mm.

Differing from *D. theryi* in the following particulars: The head is proportionally longer and narrower, with larger and more convex eyes; which are nearly half as long as the sides of the head. Ocelli lacking. Clypeus longer and more convex, its anterior lobe more projecting and rounded, the palpi and especially the mandibles decidedly longer, the latter being also more slender, with much less convex upper surfaces and external borders, and the two basal joints of the antennal funiculi are distinctly longer. Mesonotum larger and more convex, petiolar node proportionally broader and shorter, being more compressed,

anteroposteriorly. The punctures on the mandibles are finer and the frontal striæ do not extend as far back as in *D. theryi*. Otherwise the sculpture and the pilosity are much as in the latter species. Legs with very short, reclinate hairs. Color red.

Fig. 51. *Dimorphomyrmex mayri* sp. nov. Worker.

Described from a single beautifully preserved specimen (without a number) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. In my figure the eyes should be slightly reniform and somewhat more approximated in front.

Tribe Gesomyrmini Forel.

Genus *Gesomyrmex* Mayr.

Gesomyrmex annectens, sp. nov.

Worker (Fig. 52). Length 4—6 mm.

Body rather stout. Head longer than broad, about as narrow behind as in front, with convex sides and broadly and feebly excised posterior border. Cheeks and anterior corners of head well-developed. Eyes very large and convex, fully half as long as the head, reniform, somewhat approximated in front, situated in front of the middle of the head, only their external orbits visible when the head is seen from below. Ocelli small but distinct. Clypeus moderately convex, with a prominent rounded lobe, half as long as the remainder of the sclerite, projecting over the bases of the mandibles. Mandibles long and narrow, 9-toothed, their external blades rather straight at the base, convex apically. The teeth are of unequal length, long and short ones alternat-

Fig. 52. *Gesomyrmex annectens* sp. nov. Worker, B 1501.

ing, the long ones acute. Antennæ short, 8-jointed, the scapes not reaching to the posterior orbits, incrassated at their tips; joints 1 and 2 of the funiculi more than twice as long as broad, joints 3—6 longer than broad. Thorax shaped much as in *Dimorphomyrmex theryi;* pro- and mesonotum rather flat above, the latter compressed laterally, longer than broad, narower behind than in front and impressed, but without a suture, at its juncture with the metanotum. Epinotum with subequal base and declivity, the former rather convex, the latter feebly concave. Petiolar node shaped like that of *D. mayri,* rather high, compressed anteroposteriorly, more than twice as broad as long, with blunt, rounded border and flat anterior and posterior surfaces. Gaster and legs as in the two species of *Dimorphomyrmex*; middle and hind tibæ with very short, simple spurs.

Sculpture and pilosity as in the two species of *Dimorphomyrmex,* except that the longitudinal striation between the eyes is shorter and confined to the front.

Color yellow, red or blackish brown, according to the state of preservation.

Described from 23 specimens in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (XXB 1501 type, B 18734, XXB 561, XXB 1083, XXB 548, XXB 682, B 19222, XXB 1554, B 19988, B 19942, B 18429, B 5200, B 18539, XXB 1501, XXB 2048 and 9 without numbers). No. 168/21 of the same collection was mentioned by MAYR as belonging to *G. hoernesi* but it is really a specimen of *G. annectens.* One of the specimens is in the same block with a worker of *Iridomyrmex goepperti.*

Owing to the close resemblance of *G. annectens* to the preceding species of *Dimorphomyrmex* I was at first inclined to include it in that genus, but as its resemblance is greater, especially in the shape of the head, to *Gesomyrmex hoernesi,* it seemed best to place it with this species. I have also been led to adopt this course by a consideration of the only known living species, *G. chaperi,* which was described by ERN. ANDRÉ from Borneo many years after the genus had been founded by MAYR for the amber species, since this recent species is intermediate, so far as can be infered from ANDRÉ's figures, between *G. hoernesi* and *annectens* and certainly resembles the latter more closely in the greater width of the anterior border of the head and the greater development of the cheeks.

Gesomyrmex hoernesi MAYR. (Fig. 53.)

Gesomyrmex Hörnesi MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 52, Taf. II, Fig. 38 bis 41, ☿♂.

Gœsomyrmex hörnesii Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 176.
Gesomyrmex hörnesi Ern. André, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; Handlirsch, Foss. Insekt. 1908 p. 859.

Worker. Length 2,5—6 mm.

Body slender. Head, excluding the mandibles, a little longer than broad, as narrow behind as in front, with distinct but rounded posterior corners and straight or feebly excised posterior border, very short cheeks and convex vertex. The head is broadest through the eyes, which are even larger, more convex and more reniform than in *G. annectens,* being more than half as long as the head and more approximated anteriorly. They project beyond the lateral borders of the head when it is seen directly from below. Ocelli minute. Frontal area and frontal groove obsolete. Clypeus fully as long as broad, anteriorly projecting as a long, rather narrowly rounded lobe over the bases of the mandibles. The surface of the clypeus is convex posteriorly but its projecting border is flattened or slightly concave. Mandibles very long, decussating when closed, with 9 long, acute teeth, some of which are slightly shorter than others. The outer borders of the blades are straight at the base, then feebly concave just behind the convex tips which are bent downward. The basal border is nearly as long as the apical, the mandible being broadest where the two borders meet, although its breadth at this point is not more than a fifth of its total length. Palpi and antennæ more slender than in *G. annectens,* the scapes, which are somewhat incrassated at their tips reaching a little beyond the middle of the eyes; all the funicular joints longer than broad. Thorax very similar to that of *G. annectens* but more slender, the mesonotum longer and passing into the metanotum somewhat less abruptly. Petiole as long as broad, its node low, a little more than twice as broad as long, compressed anteroposteriorly, rounded and blunt above, with convex anterior and posterior surfaces. Gaster elongate elliptical with a circlet of coarse anal cilia. Legs rather slender.

Fig. 53. *Gesomyrmex hoernesi* Mayr. Worker, B 18396.

Sculpture, pilosity and coloration as in *G. annectens,* the longitudinal striation of the mandibles, cheeks, clypeus and front, however, more delicate.

Of this, the type species of the genus *Gesomyrmex,* MAYR mentions 19 workers, 6 of which (168/21, 273/36, 320/41, 7631/345, 7666/380 and 9361/539) belonging to the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., I have examined. One of these (7666/380), as previously stated, is a specimen of *G. annectens.* Besides these I have examined 112 workers of *G. hoernesi,* which are distributed as follows: 88 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 14123, B 19762, B 27253, XXB 701, B 18982, B 5110, B 18859, XXB 1213, B 19313, B 18390, XXB 7048, XB 224, B 18690, XXB 64, XXB 899, B 18502, XXB 800, B 18190, B 19806 etc.), 20 in the KLEBS Coll. (K 4478, K 836, α 119, K 4466, α 111, K 2614, K 939, K 889, α 124, α 95 etc.), one in the Brussels Museum, one (265) in the Berlin Museum and 2 in the Haren Coll. (1498, 2646).

MAYR described what he took to be the male of this species from a single very poorly preserved specimen in opaque, brown amber (258/33 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll.). After examining this specimen, which has probably deteriorated with time, I have nothing to add to the description. It still shows the shape of the mandibles, the enormous eyes, the short, 11-jointed antennæ, the long, linear external genitalia and the venation of the wings, with their discal, single cubital and closed radial cells. With the discovery of an additional species of *Gesomyrmex*, however, this male is not so clearly referable to *G. hoernesi* as it was in MAYR's day, and it is not impossible that it may even be the male of one of the two species of *Dimorphomyrmex* that have since come to light. Unfortunately this question cannot be settled till we obtain the hitherto unknown males of the recent species of *Gesomyrmex* and *Dimorphomyrmex.*

An interesting consideration is suggested by the four amber species of these two genera described above. It will be seen that they form a graded series in the order of their description. While the coloration, pilosity and, in its essential features, also the sculpture are the same in all four, the body dwindles in size, the eyes gradually increase in size and the clypeal lobe, palpi, mandibles and funicular joints increase in length as we pass from *D. theryi* through *D. mayri* and *G. annectens* to *G. hoernesi.* At first sight we might be tempted to regard all four of these forms as the workers of a single polymorphic species, but this is evidently not the case as shown by the worker minor of *D. theryi.* We may assume, therefore, that they represent four different stages in the early Tertiary evolution of two genera, *D. theryi* being the oldest and most primitive and *G. hoernesi* the most recent and dominant type. The existing species

D. janeti and *G. chaperi*, would, on this supposition represent relicts of this evolutionary process, which are today leading a precarious existence in the islands of the Malay Archipelago.

These considerations will explain why I cannot regard the separation by EMERY of the existing *Dimorphomyrmex* in a tribe distinct from the *Œcophyllini*, as satisfactory, for this genus is evidently closely related to *Gesomyrmex* as shown by *G. annectens* and this latter genus is generally recognized as closely related to *Œcophylla*. The separation was made by EMERY solely on the structure of the gizzard, but this single character, though important, can hardly be made to outweigh the numerous external resemblances between these three genera and the fact that they merge into one another so intimately.

Besides the two amber species described above, a third extinct species has been referred by EMERY to the genus *Gesomyrmex*. This is *G. corniger* of the Sicilian amber, which is of upper Miocene age. A study of EMERY's figures and description of this form, however, fail to convince me that it really belongs to MAYR's genus, although it is evidently an allied form. The shape of the head and thorax, which are both armed with long spines, the position and shape of the eyes and the dentition of the mandibles are so peculiar that in my opinion it should be regarded as the type of a new genus, for which I suggest the name ***Sicelomyrmex.*** This ant is evidently a much more highly specialized and geologically more recent form than *G. hoernesi* and suggests that the group of *Camponotinæ* with 8-jointed antennæ in the worker phase may have reached its highest development in the Miocene of Europe before becoming extinct on that continent. At the present time this group is represented merely by *G. chaperi* and *D. janeti* in Borneo and Sumatra and by two species of *Aphomomyrmex* (*A. andrei* EMERY and *A. hewitti* WHEELER) in the former island.

Genus ***Prodimorphomyrmex,*** gen. nov.

Worker. Related to *Dimorphomyrmex*. Head large, flattened, longer than broad, broader behind than in front, with straight sides and broadly excised posterior border. Eyes large, oval, but not reniform, narrower in front than behind, smaller than in *Dimorphomyrmex*, less than $^1/_3$ as long as the head, placed at the middle of its longitudinal diameter. Ocelli present, minute. Clypeus small, flat, its anterior border entire, broadly rounded, not projecting. Frontal carinæ distinct, widely separated, straight, diverging behind and ex-

tending back to the middle of the anterior orbits. Frontal area large, triangular, indistinct. Frontal groove distinct but not extending to the anterior ocellus. Mandibles small, convex, triangular, with 5 short, blunt, subequal teeth. Antennæ very short, 10-jointed, funiculi enlarged towards their tips but without a differentiated club. Palpi very short, the maxillary pair apparently 6-jointed. Thorax only about as long as the head including the mandibles, but narrower; prothorax much larger than the mesothorax and epinotum; metanotum well-developed, but very narrow; mesoepinotal constriction distinct. Petiole with a blunt, low, transverse node. Gaster large. Legs short; middle and hind tibiæ with very short, simple spurs; claws simple, well-developed.

Prodimorphomyrmex primigenius, sp nov.

Worker (Fig. 54). Length about 8 mm.

Antennal scapes short, slightly incrassated at their tips, which do not reach to the posterior orbits; first funicular joint twice as long as broad, second joint small, about as broad as long, joints 3 and 4 broader but not longer than the second, joints 7—8 nearly as broad as long, terminal shorter than the two penultimate joints together. Pronotum as long as broad, with rounded, sloping humeri, twice as broad as the mesonotum, both together feebly and evenly convex in profile; mesonotum seen from above longer than broad, broader in the front than behind, marked off from the small metanotum by a distinct suture, with compressed sides. Epinotum about as broad as long, broader behind than in front, rounded in profile, without a distinct base and declivity. Petiole small, a little broader than long, its node low, compressed anteroposteriorly, slightly inclined forward, its anterior and posterior surfaces rather flat, its border rather blunt and entire.

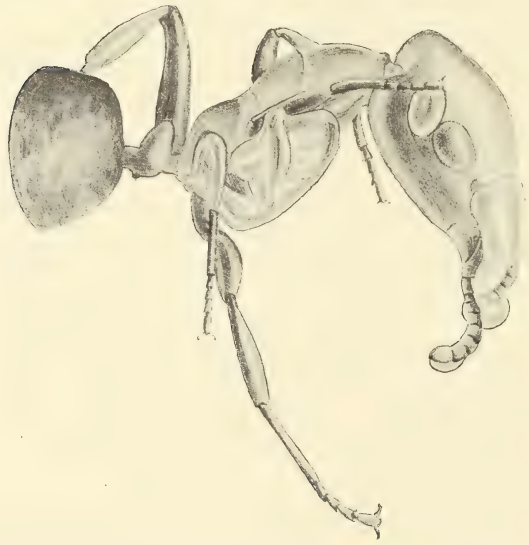


Fig. 54. *Prodimorphomyrmex primigenuis* sp. nov. Worker, 57.

Smooth and shining; anterior portion of head finely and very sparsely punctate; thorax and gaster under a lens of 20 diameters, very delicately shagreened. Mandibles punctate with 4 or 5 longitudinal furrows, most distinct at the dentate borders. Cheeks anteriorly, front and apparently also the sides of the clypeus very finely striated; cheeks also densely punctate.

Erect hairs very sparse, visible only on the mandibles, coxæ and front.

Color black; covered with a silvery air film.

Described from a single specimen, 57 in the KLEBS Coll. This specimen lacks the gaster behind the base of the first segment and has several air-bubbles on the surface and enveloping the clypeus and tips of the antennæ.

At first sight one would be inclined to regard this ant as a *Dimorphomyrmex*, but the distinctly 10-jointed antennæ, smaller eyes and differently shaped thorax remove it from this genus. It is equally difficult to assign it to the genus *Aphomomyrmex* EMERY, one of the African species of which, *A. afer* EMERY, has 9-jointed antennæ in the worker and 10-jointed antennæ in the female, because the frontal carinæ in this genus do not run to the anterior orbits but terminate on the front mesially of the eyes. I believe, therefore, that the amber form may be properly regarded as the type of a new genus which is more primitive than, though closely related to *Dimorphomyrmex*. I should, however, have placed *P. primigenius* in *Dimorphomyrmex* for the same reason that EMERY extended the scope of *Aphomomyrmex* to embrace *A. andrei* of Borneo with only 8-jointed antennæ, were it not that I believe that this species and the allied *A. hewitti* WHEELER of the same island, another form with 8-jointed antennæ in the worker and female, will probably have to be assigned to a new genus when more material of these and of the African species has been carefully studied.

Tribe Oecophyllini FOREL.

Genus *Œcophylla* F. SMITH.

Œcophylla brischkei MAYR. (Fig. 55.)

Œcophylla brischkei MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 31, Taf. I, Fig. 12, 13. ☿.
Œ. brischkei DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 176; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Ent. Franee, XX, 1905, p. 83; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 860.

Worker. Length: 4,5—8 mm.

Head convex above, excluding the mandibles longer than broad, broader behind than in front, with rather straight sides and posterior

border and rounded posterior corners. Eyes large and very convex, at the middle of the sides of the head. Ocelli absent. Clypeus nearly as long as broad, its anterior margin rounded, projecting far beyond the anterior border of the head over the bases of the mandibles, convex but not carinate in the middle. Mandibles long, with the external borders straight at the base and the apical borders with about 9 large teeth alternating with nearly as many smaller ones; the apical teeth longer and more curved. Frontal area and frontal groove distinct; frontal carinæ short, subparallel, slightly diverging behind. Antennæ slender, 12-jointed, the scapes extending more than half their length beyond the posterior corners of the head, gradually incrassated towards their tips; funicular joints slender, gradually decreasing in length distally, joints 1 and 2 subequal and fully 4 times as long as broad, the penultimate joints scarcely twice as long as broad. Thorax long and slender, much like that of *Gesomyrmex*, but with deeper and longer mesoëpinotal constriction and longer pro- and epinotum. Petiole more than twice as long as broad, elongate elliptical from above, in profile bearing in its middle a low rounded node which is not compressed anteroposteriorly. Gaster short, elliptical. Legs long, with stout claws on the slightly enlarged terminal tarsal joints and feeble spurs on the middle and hind tibiæ.

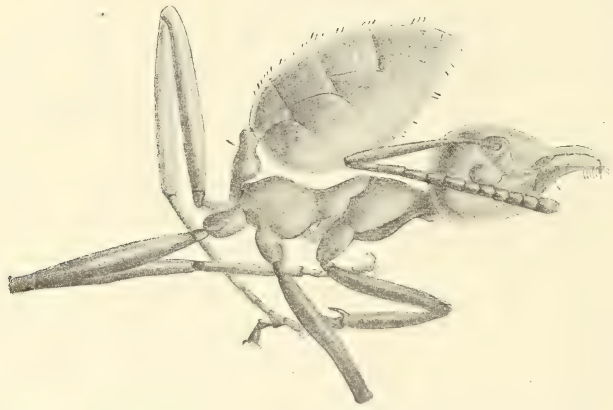


Fig. 55. *Œcophylla brischkei* MAYR. Worker, B 18747.

Body, legs and scapes finely coriaceous or shagreened and very sparsely and finely punctate. Mandibles and clypeus finely, longitudinally striated, the former also with coarse, sparse punctures.

Hairs very sparse, erect, visible only on the mandibles, on the venter and posterodorsal portion of the gaster. Apparently also the body in life was covered with fine dilute pubescence, but traces of this are distinctly seen only on the head of some of the specimens.

Color varying from red to black; the darker specimens often showing signs of considerable decomposition.

Male. Length about 8 mm; length of fore wing 10 mm.

Head small, including the eyes broader than long, with large convex eyes and ocelli. Mandibles long, narrow, spatulate, edentate and rather blunt at their tips. Antennæ short and slender, 13-jointed; scapes but slightly enlarged towards their tips and reaching only about $^1/_3$ their length beyond the posterior border of the head; joints of funiculus decreasing rapidly in length distally, joints 1 and 2 subequal in length but the former thicker, so that the first is about 3, the second about 4 times as long as broad, penultimate joints scarcely longer than broad, terminal joint as long as the two preceding together. Thorax large and robust, through the wing insertions more than twice as broad as the head, with very large and somewhat flattened mesonotum and scutellum and the pronotum so much reduced in length as to be invisible when the insect is seen from above. Petiole stout, about twice as long as broad, a little broader behind than in front, with an angle in the middle on each side and a low rounded node. Gaster elliptical, broad and flattened above. External genitalia very small, stipites very short, bluntly pointed, volsellæ longer but not clearly visible. Legs very long and slender, terminal tarsal joints and claws large. Wings very large and ample, longer than the body. Veins strongly marked, discal cell absent.

Sculpture and pilosity much as in the worker.

Color black or dark brown, with paler appendages.

This species was described by Mayr from 5 worker specimens, one each in the Berlin Museum, Berendt, Brischke, Menge and Mayr Collections. I have seen 45 specimens distributed as follows: 36 workers and 2 males in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 14166, B 14192, B 27279, B 18484, B 14342, B 18747, XXB 1972, B 5254, XXB 1505, B 5192, B 5210, XXB 365, B, 18783, B 5421, XXB 1500, B 19059, B 18262, B 5324, B 5334, B 5265, B 19760, 8727/447 and 5 without numbers), 5 workers in the Klebs Coll. (K 834, K 4449, K 936, K 5117, and X 21) and 2 workers (271 and one without a number) in the Berlin Museum. B 14192 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. contains 8 workers in a single block and another large block in the same collection (B 14342) contains 4 workers together with 2 specimens of a small *Colobopsis*-like *Camponotus*, several fragments of miscellaneous ants and débris of various kinds. This mass evidently represents a portion of the refuse heap, much like the kitchen-middens accumulated by our recent ants in or near their nests.

I believe that I am not mistaken in attributing the two male specimens (B 5421 and XXB 1500) to this species as they agree very closely with the male of the recent *Œ. smaragdina* Fabr. Mayr ob-

served the very close resemblance of the worker of *Œ. brischkei* to this recent species which is common in India, Polynesia and Australia and is known to use its larvæ in spinning the silken nest which is attached to the leaves and branches of trees. The worker of *smaragdina* differs from *brischkei* in having much longer and more slender legs and antennæ and a much more slender petiole with the node more angular and well behind the middle of the segment. The first funicular joint is nearly twice as long as the second, the frontal carinæ are more nearly parallel and the mesoëpinotal constriction of the thorax is longer and more pronounced.

Œcophylla brevinodis sp. nov.

Worker (Fig. 56). Length nearly 6 mm.

Differing from *Œ. brischkei* as follows: The body and appendages are much less slender, the mandibles shorter and more convex at the base, the eyes somewhat larger, the head broader and more deeply excised behind. The antennal scapes reach less than $^1/_3$ their length beyond the posterior corners of the head; funicular joints 1 and 2 are not more than 3 times as long as broad, the first a little longer than the second; terminal joints thicker, the penultimate joint as broad as

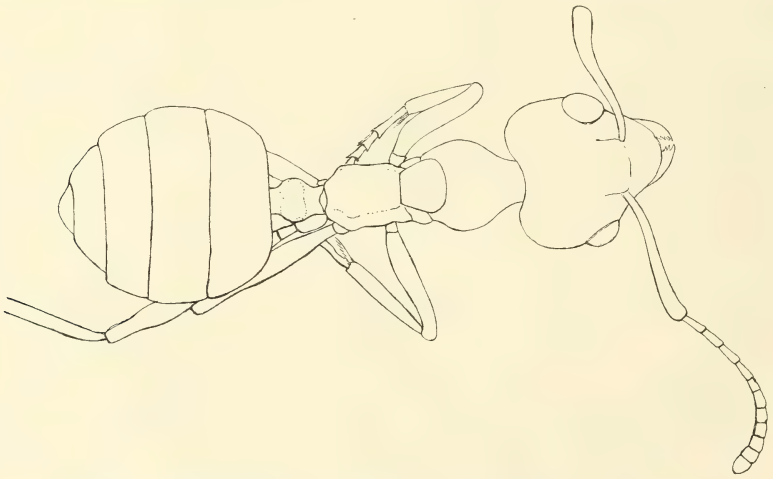


Fig. 56. *Œcophylla brevinodis* sp. nov. Worker. B 18730.

long. Thorax stouter, the pronotum as broad as long, the mesonotum but little longer than broad, the base of the epinotum long and not very convex. The petiole is as broad as long, with a low rounded node which has a faint, but distinct longitudinal impression in the middle. Gaster from above nearly circular, scarcely longer than broad,

with the anterior border feebly excised. Legs shorter and stouter than in *Œ. brischkei*.

The surface of the body is more opaque and seems to be more coarsely shagreened or coriaceous.

The erect hairs are short, extremely few in number and confined to the mandibles and tip of the gaster. There are traces of short sparse pubescence on the scapes, pronotum and gaster.

Color brown; legs slightly paler.

Described from a single specimen (B 18730) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. It is in a fair state of preservation and shows all parts of the body clearly. In the form of the thorax and petiole and the shorter appendages this species is much like a *Gesomyrmex* but the structure of the head and antennæ leave no doubt that it is a true *Œcophylla*.

Besides *Œ. brischkei* and *brevinodis* a third species of *Œcophylla* is known from the Sicilian amber, namely *Œ. sicula* Emery. This form closely approaches the recent *Œ. smaragdina* in having very long, thin legs and antennæ. The funiculi, however, have the first and second joints subequal as in the Baltic amber species. We may, therefore, arrange these four species in the following order, according to the increasing length of the legs, antennæ, petiole, mesoëpinotal constriction etc.: *brevinodis, brischkei, sicula* and *smaragdina,* the last being the most specialized, while *sicula* of the upper Miocene, is more recent geologically than the Baltic amber species and therefore most nearly related to the recent form. The occurence of three other species of *Œcophylla* in the Miocene shales of Europe (*Œ. obesa radobojana* Heer and an unnamed species at Radoboj in Croatia and *Oe. præclara* Förster at Brunstatt in Alsatia), though unfortunately known only from female specimens, shows that the genus was represented by many more forms during the Tertiary than at the present time. Mayr in his „Vorläufige Studien über die Radoboj-Formiciden" published in 1867 states that *Oe. obesa radobojana* cannot be distinguished from the recent *smaragdina*, but he does not regard these forms as identical.

Tribe Prenolepidini Forel.

Genus *Prenolepis* Mayr.

Prenolepis henschei Mayr. (Fig. 57.)

Prenolepis Henschei Mayr, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 34, Taf. I, Fig. 14—17, ☿♂.
P. henschei Dalla Torre, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 178; Ern. André, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82, Handlirsch, Foss. Insekt. 1908, p. 860.

Mayr gave a very careful description of the worker and male of this ant. The worker is readily recognized by its pilosity which

resembles that of the worker, the hairs on the head, thorax and gaster being long, erect and coarse, and by the shape of the petiole, the node of which is inclined forward as in the worker. The male *P. henschei* can be distinguished by this latter character and the absence of the discal cell of the fore wing from the otherwise very similar male of *Lasius schiefferdeckeri.*

I believe that I have found the female of *P. henschei.* It measures 3,5 mm in length and has the coarse pilosity of the worker, although the hairs are shorter, especially on the gaster. The petiole is shaped like that of the worker and the wings, which have the same neuration as those of the male, are brownish, while the body is dark brown or black as in the females of many of the recent species.

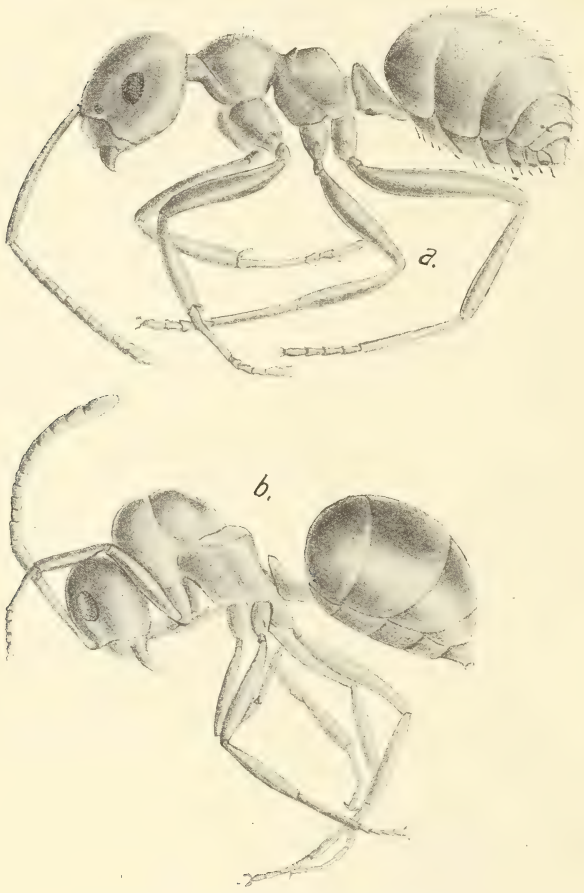


Fig. 57. *Prenolepis henschei* MAYR.
a) normal worker, K 2647; b) pseudogyne, K 868.

P. henschei is one of the commonest ants in the amber. MAYR examined 69 specimens, ERN. ANDRÉ 18. Besides 32 of the 36 specimens, including the single androtype, recorded by MAYR as preserved in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., I have examined 524 specimens. These are distributed as follows: 398 workers, 17 males, 10 females and one pseudogyne in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (XXB 38, B 18720, B 19338, B 18742, XXB 877, XXB 763, XXB 1351, B 18689, XXB 1082, B 19127, B 19392, B 18494, XXB 252, 10309/657, B 18643, XXB 1572, 10249/642, XXB 1455, XIIIB 904, XXB 5202 etc.), 71 workers, 6 males and one pseudogyne in the KLEBS Coll. (K 2653, K 2640, K 881, K 851, K 4043, K 2615, K 4247, K 922, α 1, K 872,

K 903, K 4198, K 877, K 4451, K 868 etc.), one worker in the Berlin Museum and 12 workers in the Haren Coll. (200, 221, 254, 749, 1842, 1075, 1736, 1875 etc.).

The two pseudogynes are interesting as showing that an anomaly which today occurs most commonly in species of the genus *Formica*, occasionally made its appearance as far back as Lower Oligocene times and in the genus *Prenolepis*. EMERY has also described and figured a pseudogynic *Camponotus mengei* from the Baltic amber (*vide infra* p. 139). From analogy with the conditions in *Formica*, WASMANN would probably infer that the presence of pseudogynes in the amber *Prenolepis* and *Camponotus* is an indication that these ants were infested with beetle parasites similar in habits to *Lomechusa* and *Atemeles*, but DONISTHORPE has recently communicated to me reasons for suspecting that the presence of pseudogynes even in *Formica* colonies, does not always necessarily imply the presence of these myrmecophiles. I have figured (Fig. 57b) the better preserved pseudogynic *P. henschei* which is in the KLEBS Coll. (K 868). It measures only 2 mm and is therefore somewhat smaller than the normal worker, as is apt to be the case with *Formica* pseudogynes, and the curious hunched thorax, which is intermediate in structure between that of the worker and female, is precisely like that of the *Formica* pseudogyne. The specimen in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 5202) measures 2,5 mm. It is badly decomposed and not visible in profile. The pro- and mesonotum, however, as seen from above, are large and convex.

MAYR did not fail to notice the very close resemblance between *P. henschei* and the recent *P. nitens* of Southern Europe. This form is now regarded by EMERY as being merely a subspecies of the North American *P. imparis* SAY, which is, therefore, an ancient circumpolar species. Although *henschei* is smaller than either of these recent forms, there is a small variety of *imparis* (var. *minuta* EMERY) in Maryland, which is not larger than the fossil species. It is not improbable, therefore, that *henschei* is the ancestor of the present *imparis*. This, I may state in passing, is always associated with arboreal vegetation and, in my experience, specifically with oaktrees, as one may easily observe in the pine-barrens of New Jersey and the live-oak groves and scrub-oak chaparral of California. It is probable that *henschei* lived in similar association with the oaks whose common presence in the amber forests is attested by the number of their peculiar stellate hairs scattered through the blocks enclosing the insects.

Prenolepis pygmæa MAYR.

Prenolepis pygmæa MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 36, Taf. I, Fig. 18 ♀♂; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 180; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908 p. 860.

The male and female of this species are known and I have been no more successful than MAYR in discovering the worker phase. The winged phases are easily distinguished from those of *P. henschei* by their smaller size, the shape of the petiole and the pilosity. The male measures only 1,5—1,7 mm, the female less than 3 mm. MAYR gives „*vix* 4 mm" for this phase, but the type in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. is certainly smaller though its body is curled up and in an oblique position and therefore difficult to measure. The hairs on the body are much shorter than in *henschei*, especially on the legs and scapes, the petiole of the female is high and erect and compressed anteroposteriorly, and its rounded border is emarginate in the middle. In the male the petiole is somewhat inclined forward, but less than in *henschei* and has a straight, transverse and entire upper border.

I have seen 49 specimens of *P. pygmæa*; 33 males and 2 females in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 5080, XXB 4643, B 5100, XXB 713, XXB 1202, B 18598, XXB 282, 14375/1016, 11058/826, etc.), six males in the KLEBS Coll. (α 191, α 176, α 143, α 239) and 8 males in the Haren Coll. (473, 1452, 1875, 2429). In all of these collections single pieces of amber containing 2—4 males are rather common. In addition to these I have studied the single gynetype (10235/628) and 10 of the 11 androtypes cited by MAYR from the Phys.-Oec. Soc. Coll. (now the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll.).

Tribe Formicini FOREL.

Genus *Lasius* MAYR.

Lasius schiefferdeckeri MAYR. (Fig. 58.)

Lasius schiefferdeckeri MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 44, Taf. I, Fig. 2, Taf. II, Fig. 27—32, ☿♀♂.

L. schiefferdeckeri DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 191; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908 p. 861.

All three phases of this ant were carefully described and figured by MAYR. Like *Iridomyrmex goepperti, I. geinitzi*, *Prenolepis henschei* and *Formica flori,* it is one of the most abundant ants of the amber. MAYR examined 174 specimens, ERN. ANDRÉ 96. I have seen 902 which are distributed as follows: 755 workers, 14 females and 13 males in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 19389, B 18839, XXB 348,

B 18728, XXB 790, B 8234, B 18448, XXB 1543, XXB 1358, B 18485, XXB 1238, B 18387, B 18237, XXB 1037, XXB 465, B 19504, XXB 465, XXB 799, B 19423, B 18904, XXB 37, B 18536, B 18684, B 19063, B 5117, B 993, etc.), 99 workers, one female and 2 males in the KLEBS Coll. (K 1082, K 1042, K 4260, K 2638, α 24, α 9, α 96, K 3706, α 118, K 819, K 5766, K 4240, K 4291, K 3711, α 154, etc.), 2 workers in the Brussels Museum (220 and 228), 2 workers in the Berlin Museum (260 and 262) and 9 workers and 5 males in the Haren Coll. (7, 441, 926, 927, 781, 1841, 1650, 1570, 1978, 2427, 2425, etc.). In addition to these I have also seen 76 of the 82 specimens mentioned by MAYR as preserved in the Phys.-Oec. Soc. Koenigsberg Coll. Of the female and male only single specimens were recorded by MAYR (629 and 630). I have not been able to find the former specimen in the material sent to me, as the slide numbered 10236/629 and labelled „*Lasius schiefferdeckeri* MAYR. ♀" bears a worker specimen instead.

I have seen both the larva and worker pupæ of *L. schiefferdeckeri*. The block B 5458 contains 2 workers and a larva and there are 3 blocks (B 78 646 and 2 without numbers) each containing a worker pupa, enveloped in its cocoon, which is small and broadly elliptical like the cocoons of our recent *Lasii*.

MAYR called attention to the close resemblance of *L. schiefferdeckeri* to the recent *L. niger* L., which is represented in Europe, northern Asia and North America by a number of varieties (*niger* sens. str., *emarginatus, americanus, alienus, neoniger* etc.). The amber form is smaller in all three phases and less pilose than the typical *niger* and thus approaches the vars. *alienus* and *americanus* more closely, although the females of these forms are larger. MAYR is probably right in regarding the amber species as the ancestor of the existing *niger*, and the recent varieties as already foreshadowed in the fluctuation of the amber species, which varies considerably in size, pilosity

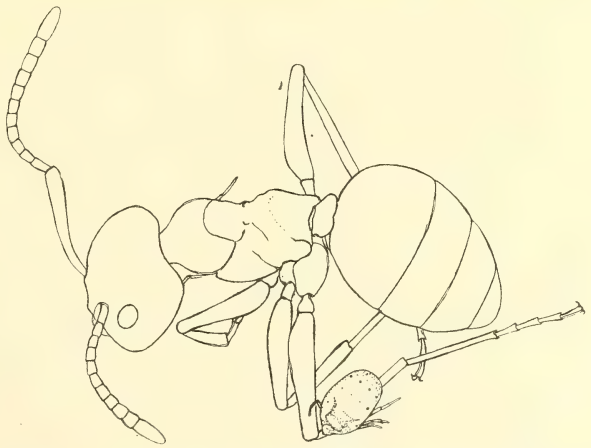


Fig. 58. *Lasius schiefferdeckeri* MAYR. Worker, bearing a parasitic mite on the left hind tibia. B 5345.

and coloration. The color variation, which ranges from black through brown and red to yellow, is probably largely due to preservation, but it is not impossible that several color varieties were already in existence in the Lower Oligocene.

That the species of *Lasius* of this age were already supporting myrmecophilous mites is shown by two workers in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 5345 and B 5187), each of which bears a large Gamasid attached to the ventral side of the base of the left hind tibiæ. The close similarity in the position of the two specimens suggests that these mites had already acquired the habit so remarkably developed in some of the recent species of *Antennophorus* and *Cillibano*, of attaching themselves to very definite regions of their host's body.

Lasius pumilus MAYR.

Lasius pumilus MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 46, Taf. II, Fig. 33 ♀; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 190; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 860.

Only the worker of this species was described by MAYR, and notwithstanding much search I have been unable to find the male and female in the material under observation. The worker is extremely small for a *Lasius,* measuring, according to MAYR, only 1,5 mm. Some of the specimens I have seen are even smaller (1,25 mm). The terminal joints of the maxillary palpi are long and subequal as in *L. schiefferdeckeri* and the recent *niger* and show no tendency to decrease in length distally as in the *flavus* and *umbratus* forms. The species can be readily distinguished from *schiefferdeckeri* not only by its size but by the pilosity and the much shorter antennal joints. Joints 2—4 of the funiculi are distinctly broader than long and the remaining joints, except the last, are scarcely longer than broad. The erect hairs are absent on the head, thorax and appendages and are present only on the gaster, and especially at its posterior end where they are long, sparse and delicate. The epinotum is shorter than in *schiefferdeckeri* and the petiole is rather high and obovate when seen from behind, with a rather sharp and, in some specimens, feebly emarginate superior border. The various specimens show the same range of actual color variations as *schiefferdeckeri.*

MAYR based *L. pumilus* on three specimens, one of which (7511/225) is still in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. I have seen also 67 other specimens which I refer to this species, 58 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 18891, XXB 754, B 18157, XXB 568, XXB 758, B 18941, XXB 724, B 5447, B 19708, B 603, B 18905, XXB 512, B 18784,

XXB 832, XXB 83, XXB 518 etc.) and 19 in the KLEBS Coll. (K 908, K 945, K 821, K 4784, K 4465 K 4054, K 818, K 5089, α 39, α 190, α 189, α 203, K 6430, α 202, α 184 etc.)

Lasius punctulatus MAYR.

Lasius punctulatus MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 46, Taf. II, Fig. 34, ♀; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 190; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 861.

This species is known only from the female, which, on superficial examination, as MAYR observed, would be regarded as the hitherto unknown female of *L. pumilus* on account of its size (3—3,8 mm), but for the fact that all the funicular joints are longer than broad. I have not seen the type specimen which MAYR cites as existing in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., but 4 winged specimens in this collection (B 5098, B 19161 and 2 without numbers) and two winged and two deälated specimens in the KLEBS Coll. (K 5079, K 4046, K 927 and K 5083) agree perfectly in size and in the structure of the antennæ with MAYR's description. In all the winged individuals the discal cell of the fore wing is small.

Lasius nemorivagus, sp. nov.

Female (deälated). Length 6 mm.

Differing from the female of *L. schiefferdeckeri* in its larger head, which is broader than the thorax. The palpi are shaped like those of *L. schiefferdeckeri*, but the body is much more thickset, the legs and antennæ are much stouter, joints 2—6 of the funiculi are broader than long and joints 7—10 not longer than broad. The petiolar node is rather broad, anteroposteriorly compressed, with a blunt, entire superior border. In *L. schiefferdeckeri* this border is emarginate and sharper. The surface of the body is shining and finely punctate; the head, thorax, gaster and coxæ are beset with sparse, erect hairs. The color is dark brown, the appendages somewhat paler.

Described from a single specimen (without a number) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll.

Except for the structure of the palpi, this female would be regarded as closely related to the recent *L. umbratus* NYL., which it very closely resembles in the shape of the head and body. It may, in fact, be the precursor of *L. umbratus*, which we must suppose to have arisen from just such a form, with the terminal joints of the maxillary palpi unabbreviated.

Lasius edentatus MAYR.

Lasius edentatus MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 46 ♂; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 183; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 861.

MAYR established this species on a single male specimen in the MENGE Coll. It differs from the male of *L. schiefferdeckeri* in having the apical border of the mandibles edentate and not marked off by a distinct angle from the basal border. I have found no specimens agreeing with this description, either in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. or in the Klebs Coll.

Genus *Formica* L.

Formica flori MAYR.

Formica Flori MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 48, Taf. II, Fig. 35—37, ☿ ♀ ♂.

F. flori DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 196; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 863.

MAYR described all three phases of this ant, the worker and male from numerous inclusions, the female from a single poorly preserved and deälated specimen (3737/85) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. He noted the very close resemblance to the recent *F. fusca* L., with which he believed the amber form might, perhaps, prove to be identical. After the examination of a very long series of specimens of *F. flori*, including two good females, I can only confirm MAYR's statements. That it is the precursor or ancestor of *F. fusca* I believe admits of little doubt, but I am not willing to regard the two species as identical. The amber form varies much in size and to a considerable extent also in the shape of the thorax and petiole. Some specimens are much more slender than others. But all such variations may be found in a single colony of the existing *fusca* and cannot be used as a basis for the description of several species. One of the females, B 16592 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll., is smaller than the gynetype, and both in this respect and in its pilosity and in having a more compressed petiolar node is much more like the female *F. fusca*. The wings are beautifully preserved and have a distinct brownish tint as in the existing var. *subsericea* SAY of North America. The other specimen of this sex, which bears no number, is unfortunately not before me as I write, having been previously returned to Koenigsberg with many of the worker specimens.

F. flori is one of the most abundant and conspicuous ants of the Baltic amber. MAYR saw 189 specimens, ERN. ANDRÉ 99. In

addition to 49 of the 53 specimens studied by Mayr in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. including the single gynetype and two androtypes, I have examined 1022 specimens. These are distributed as follows: 731 workers, 2 females and 68 males in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 1898, B 19090, B 19425, B 19067, B 18779, B 19730, B 19194, B 18584, B 16592, B 18681, B 18834, XXB 1416, B 19026, B 14153, B 18737, B 18188, B 18335, B 5069 etc.), 118 workers and 18 males in the Klebs Coll. (K 4778, K 1690, K 4770, K 4459, α 73, α 110, K 4774, K 1052, α 107, K 875, α 135, K 4060, K 1056, K 768, α 4, α 49, K 1677, K 1062, K 5179 etc.); 39 workers and one male in the Berlin Museum (306, 280, 302, 301, 299, 297, 292, 291, 298, 290 etc.) 6 workers in the Brussels Museum (205, 207, 210, 226 and 2 without numbers) and 30 workers in the Haren Coll. (26, 220, 253, 373, 857, 855, 589, 442, 863, 927, 979, 983 etc.). There are also two worker cocoons (IIB 313 and B 5157) containing pupæ of this ant in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll.

Formica horrida, sp. nov.

Worker (Fig. 59). Length 3,5—4,5 mm.

Allied to *F. cinerea* Mayr. Head a little longer than broad, narrower in front than behind, with rounded sides and posterior corners and straight posterior border. Eyes large, moderately convex, Clypeus sharply carinate, its anterior border angulary projecting in the middle. Antennal scapes straight, not curved even at the base, of nearly uniform thickness except at their insertions, and extending about $^1/_3$ their length beyond the posterior corners of the head; funicular joints 2—10 subequal in length but the more distal joints broader. Thorax shaped much as *cinerea*. Petiole rather narrow, the node somewhat broader above than below, with straight sides and broadly rounded, rather sharp superior border.

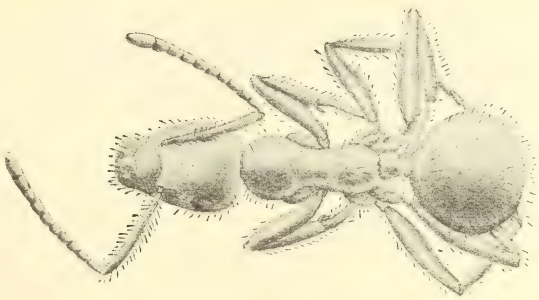


Fig. 59. *Formica horrida* sp. nov. Worker.

Body shining, finely shagreened and superficially punctate.

Hairs erect, long, stiff, coarse and abundant, covering the body, legs and antennal scapes; longest on the gaster; on the funiculi very short and oblique. Pubescence on body very short and dilute.

Color black; venter and legs brown.

Described from two specimens imbedded in a single block (without a number) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. The same block contains also a fine worker of *Leptothorax gracilis* MAYR and several stellate oak hairs.

F. horrida differs from *flori* in its small size and peculiar pilosity. In these and other characters it is closely related to the recent *cinerea* of Europe, and in having erect hairs on the antennal scapes is even more like the Californian *pilicornis* EMERY, which is, in my opinion, merely a subspecies of *cinerea*. The eyes of *horrida* are naked, however, as in the typical *cinerea,* and not hairy as in *pilicornis*.

Formica phaëthusa, sp. nov.

Worker (Fig. 60). Length 10 mm.

Allied to *F. rufa* L. and differing from *F. flori* in its larger size, more robust stature, much shorter maxillary palpi, which reach back only to about the middle of the gula instead of to or slightly beyond the posterior border of the head, its more rounded and convex pro- and mesonotum, less angular epinotum and much broader and anteroposteriorly more compressed petiolar node, which has a convex anterior and flat or slightly concave posterior surface and a sharp, broadly rounded or straight and transverse superior border. The eyes are proportionally smaller and more nearly circular than in *flori*, the head is of much the same shape, being longer than broad, but the posterior border is less convex and nearly straight. The anterior border of the sharply carinate clypeus is entire, rounded and not projecting. The penultimate joints of the funiculi are a little shorter than in *flori*. The pilosity is very different, consisting of rather dense, long, delicate hairs covering the gaster, pronotum, dorsal surface of the head and coxæ. Possibly other portions of the trunk bore such hairs. There are no traces of erect hairs on the scapes or legs, except the row of bristles on

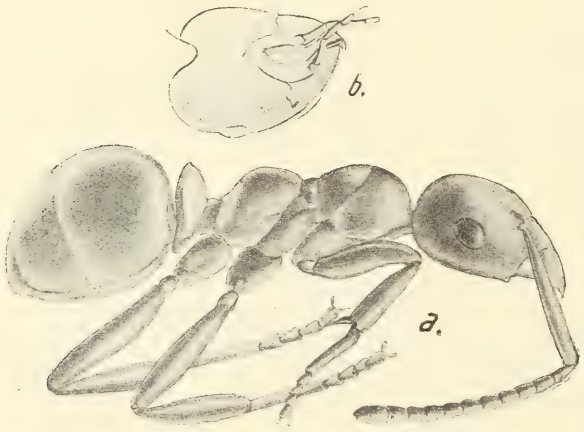


Fig. 60. *Formica phaethusa* sp. nov.
a) Worker, K 1678; b) head of same from below.

the flexor surfaces of the tibiæ and metatarsi and a number of short, stiff hairs at the tips of the femora and scapes. The body is coarsely shagreened and finely punctate and was probably opaque or subopaque in life, the mandibles are striatopunctate. The color is black as seen through silvery air-films.

Described from two specimens in the KLEBS Coll. (*α* 229 and K 1673). There can be no doubt that these represent a species quite distinct from *F. flori,* one which belongs to the *rufa* group and in its pilosity resembling the recent *truncicola* NYL. of Europe, except that the hairs on the body are much longer. Both specimens, and especially *α* 229, are somewhat decomposed and seem to have lost many of the hairs from the thorax. It must be remembered, however, that certain existing subspecies of *F. truncicola,* e. g. *sinensis* WHEELER of Central China and *integra* NYL. of North America, show a peculiar absence of the erect hairs on certain portions of the body.

Formica clymene, sp. nov.

Worker. Length about 9 mm.

Allied to *F. rufa.* Body more robust than in *flori* or even in *phaëthusa,* and the head differing in shape, having the posterior border broadly but distinctly excised, with more prominent posterior corners and somewhat flattened vertex, much as in large workers of the recent *rufa* and *sanguinea* forms. Clypeus, mandibles and palpi as in *phaëthusa*; antennæ shorter, the scapes stouter and extending less than $^1/_3$ their length beyond the posterior corners of the head; joints 1—3 of the funiculi slender, twice as long as broad, 4—6 a little longer than broad, the remaining joints, except the last, as broad as long. Eyes rather small and round. Thorax very robust, pro- and mesonotum together not longer than broad, convex and rounded above, the mesonotum circular. Mesoëpinotal constriction short and deep. Epinotum short and broad, with subequal base and declivity meeting at a blunt but distinct angle. Petiolar node broad and much compressed anteroposteriorly, with convex anterior and flattened posterior surface, its border very sharp, slightly produced and notched in the middle and abruptly turned backward with a small concavity on the anterior surface just in front of the border. Gaster large; legs robust.

Body and appendages densely shagreened, mandibles densely, head and base of gaster more sparsely punctate.

Erect hairs absent, except on the tip of the gaster, where they are short and coarse.

Color black.

Described from a single specimen (without a number) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. This specimen is well-preserved and shows the posterior portion of the head, antennæ, thorax and petiole very clearly. In the structure of these parts and in its pilosity it is evidently quite distinct from either *F. flori* or *phaëthusa*.

With the discovery in the Baltic amber of three new species of *Formica,* one allied to the recent *cinerea* and two belonging to the *rufa* group, WASMANN's recent speculations concerning the phylogeny of the genus are deprived of their last slender support and fall to the ground, because it can be no longer asserted that *F. flori,* which is very closely related to the recent *F. fusca,* is the oldest and most primitive species and that *F. rufa* and *sanguinea* are descended from such a form. Not only is it clear that *F. rufa* may be quite as old as *F. fusca* or even older, but it is even probable that *F. phaëthusa* and *clymene* were temporary social parasites on the much more abundant *F. flori* of the Oligocene, in precisely the same manner as the recent *F. truncicola* and *rufa* are temporary parasites on *F. fusca*. The six species of *Formica* now known from the Baltic amber not only show very clearly that the genus comprised a number of highly differentiated species as far back as the Lower Oligocene, but that even species of the *F. rufa* group, if they really originated in North America as EMERY and I have given reasons for supposing, must have migrated into Eurasia before early Tertiary times.

Formica constricta (MAYR). (Fig. 61.)

Camponotus constrictus MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 29, Taf. I, Fig. 11 ♀; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 226; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 867.

Worker. Length 5—10 mm.

Body slender. Head longer than broad, convex above, a little broader behind than in front, without distinct posterior corners, with rounded posterior border and nearly straight sides. Eyes large elliptical, moderately convex, behind the middle of the head. Ocelli large and distinct. Mandibles with 7 unequal teeth as in many other species of the genus. Clypeus somewhat depressed, but strongly carinate, its anterior border produced, indistinctly sinuate in the middle and on each side. Clypeal and antennary foveæ confluent. Frontal area distinct, triangular. Frontal carinæ long, straight and parallel behind, somewhat sigmoidal in front. Antennæ inserted very near the posterior clypeal border, very long and slender; scapes straight at the base, not enlarged towards their tips, extending more than half their length

beyond the posterior border of the head; basal funicular joints slender, 3—4 times as long as broad. Maxillary palpi long. Thorax slender, shaped much as in the recent *F. pallidefulva* Latr., but the mesonotum straight in profile, anteriorly raised a little above the pronotum and sloping backward; epinotum short and convex, rounded, with indistinct base and declivity. Petiole fully as long as broad, its node rather small and narrow; as long as high, not compressed anteroposteriorly, very

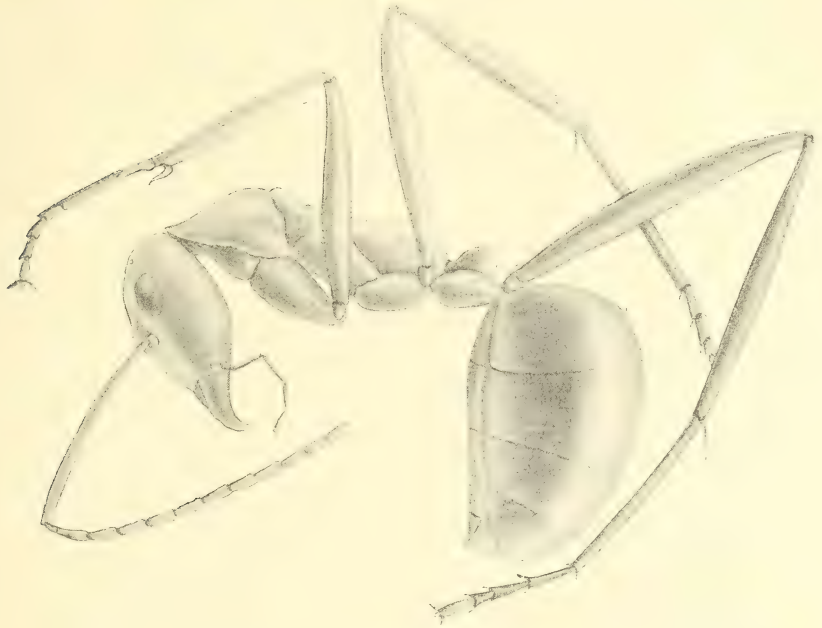


Fig. 61. *Formica constricta* Mayr. Worker. (Berlin Museum.)

blunt and conical, its anterior, lateral and posterior surfaces all convex without a distinct transverse superior border. Gaster rather large, elliptical. Legs very long and slender, especially the posterior pairs, with long spurs.

Surface shining, finely shagreened and sparsely and superficially punctate; mandibles rather coarsely striatopunctate.

Body, scapes and legs covered with short, bristly, erect hairs; flexor surfaces of tibiæ and metatarsi beset with a row of oblique bristles.

Color black or dark brown.

Mayr, I am convinced, was not only in error in assigning this species to the genus *Camponotus,* but probably included in his description of what he regarded as the worker major on account of a large and probably poorly preserved specimen of *Pseudolasius seltatus*, sp. nov. This I infer from his words: „Caput thorace latius, aut

permagnum et subcordiforme (in operariâ majori)". The extreme measurement which he gives of this phase (14 mm) is undoubtedly excessive. He examined 5 specimens, one in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (3719/67), which, though a very small specimen (6 mm), is to be regarded as the type, and one specimen each in the BERENDT, KLINSMANN, MENGE and MAYR Collections. Besides the type I have examined 12 specimens, distributed as follows: 9 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (N 18831, B 5435, B 5348, B 5195, B 5520 and 4 without numbers), one in the Berlin Museum (without a number) one in the Brussels Museum (232) and one (K 5631) in the KLEBS Collection. Although these specimens vary considerably in size and are often in unfavorable positions or heavily coated with white films, a few of them nevertheless show the structure of the head very distinctly and enable me to assert that the species is a true *Formica*, allied to the North American *F. pallidefulva,* which it closely resembles especially in the structure of the head, antennæ, frontal carinæ, maxillary palpi and thorax, although it evidently represents an extinct and highly specialized offshoot of the probably Mesozoic, ancestral stem which gave rise to the *F. pallidifulva* group of *Formicæ* in the nearctic region. In the structure of the thorax and petiole the resemblance to *Cataglyphis bicolor* FABR. is even closer. It is barely possible that the smallest specimens, to which MAYR's type belongs, may differ specifically from the largest, as the joints of their antennal funiculi are proportionally shorter, but this cannot be decided without more and better preserved material.

Formica strangulata, sp. nov.

Worker (Fig. 62). Length about 7,5 mm.

Head large, excluding the mandibles about as broad as long, broader behind than in front, with feebly convex sides and nearly straight posterior border. Eyes rather large. Maxillary palpi long. Clypeus sharply carinate, with entire, broadly rounded anterior border. Frontal carinæ approximated in front and curved, straight and diverging behind. Antennal scapes curved at the base, slightly and gradually enlarged at the tip, reaching about $^1/_3$ their length beyond the posterior border of the head; basal funicular joints fully twice as long as broad, distal joints somewhat shorter. Thorax narrower than the head, dumb-bell shaped, deeply constricted in the meso-epinotal region, so that the dorsoventral diameter just in front of the epinotum is less than half that of the pro- or epinotum. Pronotum convex and evenly rounded above as is also the epinotum, which

has no differentiated base and declivity. Mesonotum from above nearly as broad as long. Petiolar scale as high as the epinotum, compressed anteroposteriorly, convex in front, flattened behind, with sharp, entire, broadly rounded superior border. Gaster rather large, elliptical. Legs stout.

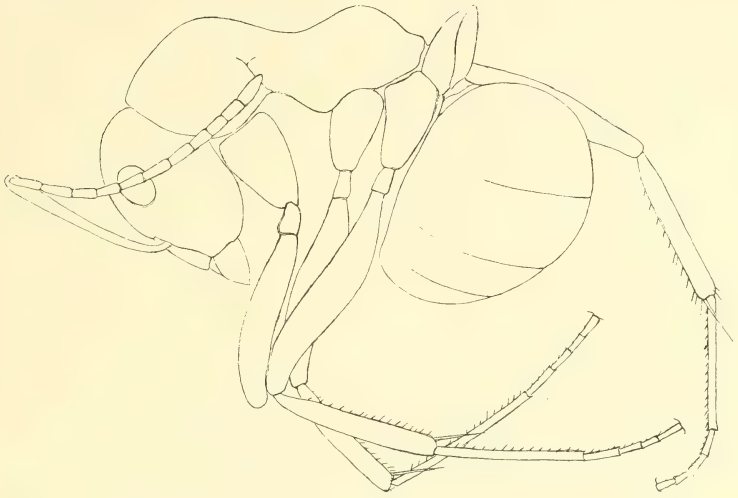


Fig. 62. *Formica strangulata* sp. nov. Worker. From the type in the Econ. Soc. Coll.

Surface apparently shining, finely shagreened and sparsely punctate.

Hairs erect, coarse, moderately long and abundant, especially on the gaster and thorax, sparser on the head and confined to the vertex, front and clypeus. Legs and antennal scapes without erect hairs; flexor surfaces of middle and hind tibiæ with rows of slanting bristles.

Color black.

Described from two specimens (without numbers) in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. Both are much decomposed and partially covered with white films, but the form of the thorax is clearly seen to be very characteristic and unlike that of any other living or extinct species of *Formica,* owing to the peculiar mesoëpinotal strangulation, which is not unlike that of the worker *Prenolepis henschei* Mayr.

Glaphyromyrmex, gen. nov.

Worker. Allied to *Formica.* Body short and thickset. Head broadly elliptical, without posterior corners. Eyes very large, elliptical, flattened, nearly $^1/_3$ as long as the head and situated a little behind

its median transverse diameter. Ocelli present, small flattened. Mandibles rather small, triangular, with about 7 small, subequal teeth on the straight apical borders. Maxillary palpi rather long, 6-jointed; labial palpi short, 4-jointed. Clypeus rather large, ecarinate, its surface flush with that of the head and eyes, its anterior border entire, not projecting. Frontal area triangular; frontal groove distinct only in front, obsolete behind. Frontal carinæ very short and low, rather straight, rapidly diverging behind. Antennal insertions just behind the posterior border of the clypeus which does not project back between them. Antennal and clypeal foveæ very feebly developed, apparently confluent. Antennæ slender, 12-jointed; funicular joints all longer than broad, not incrassated nor forming a club towards the tip of the appendage. Thorax short, thickset, with distinct promesonotal and mesoëpinotal sutures and distinctly constricted at the latter, broadest through the pronotum which with the mesonotum forms a single hemispherical mass, and surrounds and encloses the semicircular mesonotum in front and on the sides. Epinotum smaller and lower, as broad as long, moderately convex, but without distinct base and declivity. Petiole surmounted by a low, blunt, transverse scale. Gaster rather large, elliptical. Legs rather stout, their tibiæ with simple claws, their middle and hind tibiæ with simple, non-pectinated spurs.

Glaphyromyrmex oligocenicus, sp. nov.

Worker (Fig. 63.) Length about 5 mm.

Head very regularly elliptical, a little longer than broad. Antennal scapes straight, scarcely thicker at the tips than at their bases, reaching a little beyond the posterior border of the head; joints 1—6 of the funiculi fully twice as long as broad; joints 8—10 only $1^1/_2$ times as long as broad. Petiole from above transversely elliptical, somewhat more than twice as broad as long; in profile the node is thick, low and rounded, with the posterior surface slightly flattened.

Body shining throughout, mandibles densely and finely striated, remainder of body beautifully shagreened, the thorax more sharply and finely than the head and gaster. Clypeus, cheeks and sides of pronotum with a few scattered punctures.

Hairs very sparse, erect, short and stiff, present only on the clypeus, tips of antennal scapes, vertex and gaster. Flexor surfaces

of middle and hind tibiæ with a graduated series of bristles. Pubescence very short and sparse, indistinct or absent, except on the antennal funiculi.

Deep red; body and portions of legs and antennae covered with a silver air-film.

Described from a single, well-preserved specimen, XXB 1542 in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. This species will not fit into any of the known genera of *Camponotinæ,* though it is obviously very closely related to *Formica.* It has a peculiar habitus owing to the large flat eyes, elliptical head, with all the portions of its upper surface flush with one another, and the peculiar thickset thorax, with its large convex pronotum surrounding the semicircular mesonotum laterally and anteriorly.

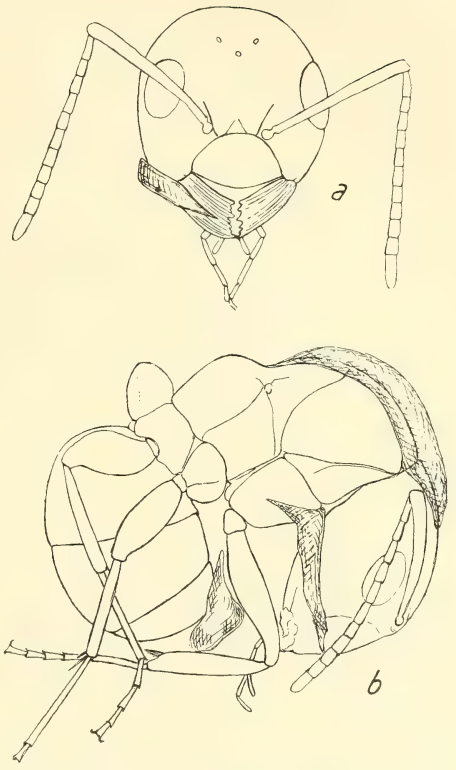


Fig. 63. *Glaphyromyrmex oligocenicus* sp. nov. Worker. a) head from above; b) body in profile. B 1542.

Genus ***Pseudolasius*** Emery.

Pseudolasius boreus, sp. nov.

Worker major (Fig. 64b.) Length about 5 mm.

Head large, nearly twice as broad as the thorax, subcordate, broader behind than in front and, excluding the mandibles, a little broader than long, with feebly excised posterior border, rounded and convex posterior corners and sides and convex dorsal surface. Eyes very small, elliptical, flat, well behind the median transverse diameter of the head and on its dorsal surface. Ocelli absent. Clypeus convex, carinate, its anterior border rounded and produced, narrowly sinuate in the middle, more broadly sinuate on each side. Palpi rather short and small. Clypeal and antennary foveæ distinctly confluent. Frontal area distinct, triangular. Mandibles convex, their apical borders not very oblique, with 7 unequal teeth. Antennæ rather slender; scapes curved at the base, reaching a little beyond the posterior corners of

the head; all the funicular joints longer than broad, gradually decreasing in length to the tip, except the last joint, which is as long as the two preceding together. Thorax hour-glass-shaped, deeply constricted in the mesoëpinotal region; broadest through the pronotum, which is convex and rounded above. Mesonotum rather small, elliptical, longer than broad, in profile rising a little above the pronotum in front and sloping backwards. Metathoracic spiracles prominent, closely approximated dorsally in the mesoëpinotal concavity. Epinotum with subequal base and declivity, both convex and meeting at a blunt but distinct angle. Petiole short, its node high, erect, anteroposteriorly compressed, higher than broad and somewhat broader above than below, with entire or feebly notched and broadly rounded superior border, which, seen in profile, is rather blunt, with convex anterior and flat posterior surface. Gaster large, elliptical, convex above, the base of the first segment truncated in front where it is applied to the posterior surface or the petiolar scale. Legs rather long and slender.

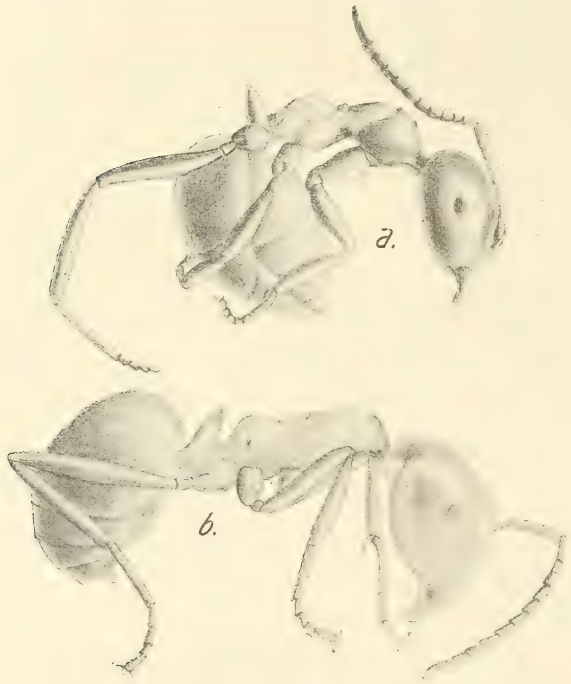


Fig. 64. *Pseudolasius boreus* sp. nov.
a) Minor Worker, B 19742; b) major worker, B 5619.

Body shining, sparsely and coarsely punctate; mandibles opaque, coarsely striatopunctate.

Whole body, including the scapes and legs, covered with numerous, erect, stiff, rather long and pointed hairs; antennal funiculi with shorter and more reclinate hairs.

Color light or dark resin-brown; black, in more decomposed specimens; the integument often peculiarly translucent.

Worker minor (Fig. 64a). Length 3—4,5 mm.

Differing from the major worker as follows: Head smaller, but little broader than the thorax, longer than broad, but little broader

behind than in front, with straight posterior border and less convex sides. Ocelli present, minute. Antennal scapes reaching further beyond the posterior corners of the head. Mandibles 8-toothed. Pronotum and epinotum less convex, mesoëpinotal constriction somewhat less pronounced. Sculpture and pilosity as in the worker major but color more often pale brown or yellowish.

Described from 33 specimens, distributed as follows: 9 major and 17 minor workers in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (XB 948, XXB 121, 11216/834, XXB 1085, B 18826, XXB 778, B 19212, B 18995, XXB 485, XXB 867, XXB 7177, B 19479, B 19712, 14374/1015, XXB 1022, B 19742 and 10 without numbers); 4 major and 2 minor workers in the KLEBS Coll. (K 6405, K 5619, K 1047, α 130, α 175, α 72) and one major worker in the HAREN Coll. (976).

Among the specimens included under the description of the worker minor, the head varies in size, so that the worker of this species is really polymorphic and not dimorphic. The small eyes and pale color would seem to indicate that it was nocturnal or crepuscular. It is very easily recognized among the amber *Camponotinæ* by its small eyes, peculiar pilosity and the shape of the thorax and petiole. I refer it to the genus *Pseudolasius* though in the structure of the thorax and the position of the eyes it differs greatly from the only species of this genus known to me, namely *Ps. binghami* EMERY of India. One of the recent species, however, *Ps. mayri* EMERY of Java, Sumatra and Borneo, has a deeply constricted thorax like *Ps. boreus*, judging from EMERY's description, but the apical mandibular border is very oblique. The eyes, which have only about 5 facets and must therefore be even more poorly developed than those of *boreus,* are placed a little in front of the middle of the head. In other respects the two species must be rather similar. It is apparent from EMERY's recent revision of *Pseudolasius* (Mem. Soc. Ent. Belg. LV, 1911, p. 219) that none of the 13 species which he enumerates is at all satisfactorily known. Of this number 12 are peculiar to the Indomalayan Region and only one to Africa. The occurrence of a species in the Baltic amber shows that the genus had a much wider distribution during early Tertiary times.

Tribe Camponotini FOREL.

Genus *Drymomyrmex,* gen. nov.

Female. Allied to *Aphomomyrmex* EMERY. Body rather long and narrow. Head subrectangular, decidedly longer than broad, as broad in front as behind, with straight sides and posterior border, with the moderately large, flattened eyes at the middle of its sides.

Ocelli at the corners of a moderately large triangle. Mandibles small, subrectangular, 5-toothed, the two apical teeth largest. Clypeus flattened, with entire anterior border, somewhat sinuate on each side. In profile the clypeus and mandibles form an obliquely truncated anterior surface to the head, somewhat as in certain species of *Colobopsis*. Maxillary palpi long, 6-jointed; labial palpi 4-jointed. Antennæ small and short, 11-jointed, the scapes not reaching to the posterior border of the head, funiculi enlarged towards their tips but without a differentiated club; all the joints except the first and last broader than long, last joint longer than the two preceding joints together. Frontal carinæ extremely short, nearly as far apart as the distance between each of them and the lateral border of the head, the clypeus not continued back between them but bounded behind by a straight transverse suture, very near which the antennæ are inserted. Frontal area distinct, triangular; frontal groove distinct but reaching only half way to the anterior ocellus. Thorax but little broader than the head, elliptical, with the mesonotum and scutellum flattened, and the epinotum long, depressed, sloping, without distinct base or declivity. Petiole thick, low and blunt. Gaster elongate elliptical, with parallel sides. Legs rather short and stout, with strong, simple spurs on the middle and hind tibiæ and well-developed simple claws and large empodia on the tarsi. Venation of wings as in *Œcophylla*, without a discal cell, with one cubital and a closed radial cell, but with proportionally larger stigma. Type *Drymomyrmex fuscipennis,* sp. nov.

Drymomyrmex fuscipennis, sp. nov.

Female (Fig. 65). Length about 7 mm; fore wing 6 mm.

Antennal scapes curved, gradually incrassated towards their tips which reach a little beyond the posterior orbits; first funicular joint as long as the two succeding joints together; joints 2—5 much, joints 6—9 slightly, broader than long.

Body shining, finely punctate and shagreened; cheeks and front also with coarse, scattered, elongate punctures; mandibles coarsely striatopunctate.

Upper surface of gaster, thorax and head together with the clypeus, mandibles, palpi and antennal scapes covered with numerous short erect or suberect hairs; legs with shorter, more appressed and less conspicuous, though equally dense, pilosity. The hairs on the front and clypeus are especially prominent as in certain species of *Camponotus* and *Colobopsis*.

Body black, legs in some specimens dark brown; wings uniformly smoky brown, with darker veins and stigma.

Described from four specimens in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 18862 (type), B 5126 and two without numbers). All of these specimens are more or less obscured by white films and bubbles and in none of them can the precise form of the petiole be determined. In every one of them the gaster is enclosed in a froth of minute

Fig. 65. *Dryomyrmex fuscipennis* sp. nov. Female.

bubbles and this condition, together with the uniform preservation of the specimens, indicates that they were probably all entrapped in the liquid amber at the same time and place and that they were all members of the same nuptial flight. One of the amber blocks contains a large number of the stellata hairs of oak-leaves.

At first I regarded this ant as a *Camponotus* of the subgenus *Colobopsis*, but the different structure of its antennæ, which are 11-jointed, and of the frontal carinæ, place it near *Aphomomyrmex*. It resembles *A. afer* Emery, but this species has 10-jointed antennæ in the female. As I have not been able to find the worker of the amber species, it has seemed best to regard the female, at least provisionally, as the type of a new but extinct genus intermediate between *Aphomo-*

myrmex and *Camponotus*. The structure of the head and body show that it lived in the cavities of twigs, in oak-galls or in abandoned insect galleries in solid wood, like the species of *Colobopsis*, many species of *Camponotus* s. str. and the Bornean *Aphomomyrmex hewitti* WHEELER.

Drymomyrmex claripennis, sp. nov.

Female. Length 6 mm.

Differing from the preceding species in its smaller size and in having the clypeus and mandibles more depressed and less truncate in profile, joints 2—9 of the funiculi somewhat longer in proportion to their width, the scapes longer and reaching nearly to the posterior border of the head, the eyes proportionally larger and more convex, the epinotum somewhat flatter and more sloping and the wings colorless, with paler veins and stigma. The petiole is clearly visible and in profile is longer than high, with a very blunt, low node, which has a short and rather abrupt, slightly convex anterior, a straight, sloping posterior surface. The sculpture and pilosity resemble those of *D. fuscipennis*, but the hairs are more slender and delicate, and more appressed on the legs. The color of the body, femora and scapes is black, that of the tibiæ, tarsi and funiculi dark brown.

Described from a single specimen (X 20) in the KLEBS Coll. This specimen has the gaster and much of one side of the head enveloped in a white film and the body is surrounded by a number of white bubbles and a few stellate oak hairs.

I suspect that MAYR's *Plagiolepis singularis*, which is described and figured from a single female specimen, may also belong to *Drymomyrmex*, but it cannot be referred to either of the species here described, because joints 2 and 7—9 of its funiculi are longer than broad, the petiole has a transverse node which is much higher than in either of my species and of a very different shape in profile, the epinotum is much less depressed and the hairs are sparser.

Genus ***Camponotus*** MAYR.

Camponotus mengei MAYR (Fig. 66.)

Camponotus Mengei MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868, p. 27 Taf. I. Fig. 1,8. ♀.
C. mengei DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893 p. 242; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908, p. 867.
C. sylvaticus var. *mengei* MAYR, Tijdschr. v. Ent. XXXIII, 1880, p. 23.
C. igneus MAYR, Beitr. Naturk. Preuss. I, 1868 p. 28, Taf. I, Fig. 9, 10, ♀; DALLA TORRE, Catalog. Hymen. VII, 1893, p. 235; ERN. ANDRÉ, Bull. Soc. Zool. France, XX, 1895, p. 82; HANDLIRSCH, Foss. Insekt. 1908 p. 867.
? *C. igneus* EMERY, Bull. Soc. Ent. France, 1905, p. 189, Fig. 2 (pseudogyne).

I believe that MAYR was mistaken in regarding *C. mengei* and *igneus* as distinct species. The only difference which he could detect between them was in the shape of the thorax, *C. mengei* having the dorsal surface convex in profile and passing over into the declivity of the epinotum without a distinct angle, whereas in *C. igneus* the thorax, from the anterior border of the mesonotum to the posterior end of the base of the epinotum forms a straight line, and the base and declivity of the epinotum meet at a distinct angle. These differences are clearly shown in MAYR's figures (Pl. I, Figs. 8 und 9). Now the examination of numerous specimens shows that these differences are somewhat exaggerated in MAYR's figures; that there is considerable variation in the convexity of the thorax, as indicated in my two figures (Figs. 66), and that the angle from which the specimen is seen may make the thorax look more convex than it really is. Moreover, an examination of MAYR's three types of *C. mengei* in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (209/29, 392/51 and 10234/627) shows that these actually have the thoracic outline of *C. igneus* (Fig. 9) and not of his Fig. 8 which represents *C. mengei*! Of the 103 specimens I have examined, all but two have the thoracic structure of *C. igneus*, while the two approach rather closely the outline of *C. mengei*. This outline is still more closely approximated in EMERY's figure of what he regarded as a pseudogyne of *C. igneus*, although he was not sure that it belonged to this species. Perhaps MAYR may have seen such a specimen and have drawn his figure from it. Although I have not

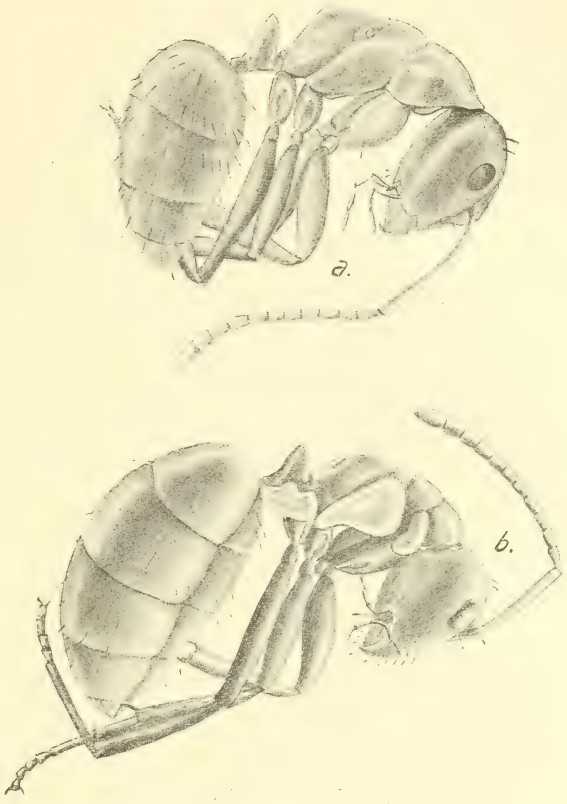


Fig. 66. *Camponotus mengei* MAYR.
a) Worker B 18996, with angular epinotum;
b) worker with more rounded epinotum.

seen the two types of *C. igneus*, which were in the MENGE Collection, I believe that my study of the types of *C. mengei*, together with the foregoing considerations, gives ample ground for regarding the two species as synonymous.

Of the species as thus defined to include also *C. igneus*, MAYR shaw 12 specimens, and the same number was seen by ERN. ANDRÉ. The 105 specimens which I have seen, are distributed as follows: 86 workers and 2 males in the Geolog. Inst. Koenigsberg Coll. (B 19756, XXB 201, B 19322, XXB 1592, B 5459, B 18996, B 11729, B 19673, IB 355, B 18373, B 5215, XXB 2098, XXB 1327, B 14149, B 5921, B 5204, B 19021, B 18376, B 11724, XXB 521, XXB 1686, B 1324, B 19088, XXB 1555 etc.), 16 workers in the KLEBS Coll. (K 5633, K 5585, K 4190, K 3547, α 68, K 1750, K 4172, α 127, α 26, K 2641, K 2621, K 3544, α 145, K 4195, K 765, K 5624) and one worker in the Berlin Museum (298).

The two specimens B 18651 and B 14935, which I regard as representing the hitherto undescribed male of *C. mengei,* are nearly 8 mm long, black, with ample yellowish wings, with brown stigma and paler veins. The pilosity is sparse, the hairs being short and visible only on the gaster. The body is slender and shaped like that of most recent species of *Camponotus*, the head narrower than the thorax, suborbicular with rather small eyes and ocelli and the mandibles edentate, though having a rather broad apical border. Clypeus carinate. Antennæ slender; maxillary palpi very long. Thorax robust, with convex mesonotum and scutellum; epinotum in profile with subequal base and declivity, the former sloping and slightly convex, the latter slightly concave. Petiole thick, low and transverse, with rather sharp superior border. Gaster long and slender, with small narrow genitalia, the stipites and volsellæ being shaped much as in the other species of the genus. Legs long, with the tarsal claws and empodia enlarged.

Although the workers I have seen vary considerably in the size of the body and especially of the head, they all have the aspect of mediæ and minors and I have seen no specimen with the head sufficiently large to merit the designation of major worker. One might infer from this fact that the workers of the amber *Camponotus* were less polymorphic than those of the recent allied species. Such an inference, however, would be premature, because the major workers in recent species are not only produced in much smaller numbers in the colonies than the mediæ and minors, but they are less inclined

to forage. We should expect, therefore, to find them very rarely or not at all in the inclusions.

Mayr was of the opinion that *C. mengei* is very nearly allied to the recent *C. maculatus sylvaticus* Olivier of Southern Europe, but the resemblance between these two forms does not strike me as being very close. The amber species does not have the habitus of the *maculatus* group in the shape of the head, which, in the largest workers I have seen, is subrectangular with feebly rounded sides and posterior border, and the clypeus is very feebly carinate and has a very short lobe with rounded corners. It also lacks the rows of graduated, oblique bristles on the flexor surfaces of the middle and hind tibiæ, a negative character which would, according to the present arrangement of the subspecies of *C. maculatus,* remove it from the *sylvaticus* group and ally it more closely with the subspecies *atlantis* Forel, *allii* Forel and *turkestanicus* Emery. But it can hardly be said to resemble these forms at all closely in other respects, and should, in my opinion, be regarded as a much more primitive and generalized species than *maculatus* sens. lat.

Addendum.

While the preceding pages were passing through the press, Mr. WILLIAM A. HAREN, of St. Louis, Mo., has sent me for study a small collection of amber inclusions containing the following ants:

Monomorium pilipes MAYR, one worker;
Iridomyrmex goepperti (MAYR), six workers and one female;
Iridomyrmex samlandicus WHEELER, one worker;
Asymphylomyrmex balticus WHEELER, seven workers;
Rhopalomyrmex pygmæus MAYR, one worker;
Gesomyrmex hoernesi MAYR, one worker;
Prenolepis henschei MAYR, six workers, one larva and three male pupæ;
Lasius schiefferdeckeri MAYR, one worker;
Lasius pusillus MAYR, three workers;
Formica flori MAYR, four workers;
Camponotus mengei MAYR, one worker.

The three male pupæ of *Prenolepis henschei* in this collection are *nude*, i. e. not enclosed in cocoons, a fact of considerable interest as showing that as far back as the early Tertiary the larvæ of this genus of *Camponotinæ* had lost the cocoon-spinning instinct which is still so rigidly preserved by most of the genera of the subfamily.

Bericht

über die wissenschaftlichen Verhandlungen auf der 52. Jahresversammlung in Marienwerder, Westpr., am 11. Oktober 1913 sowie über die Tätigkeit des Preußischen Botanischen Vereins.

Redigiert von Professor Dr. **Abromeit.**

1. In Marienwerder hatte der Preußische Botanische Verein bereits wiederholt getagt. Seit der letzten Versammlung daselbst waren bereits 19 Jahre vergangen und mancher, der sich an der Zusammenkunft beteiligt hatte, weilte nicht mehr unter den Lebenden. Der freundlichen Einladung des Herrn Rechnungsrat SCHOLZ, der auch die Geschäftsführung übernommen hatte, wurde daher gern entsprochen. Die geschäftliche wie die öffentliche Sitzung fanden in der vom Herrn Direktor Dr. TIMRECK gütigst zur Verfügung gestellten Aula des Königlichen Gymnasiums am 11. Oktober statt. Die öffentliche Sitzung begann um 11 Uhr vorm. Der Vorsitzende begrüßte die zahlreich erschienenen Gäste und Mitglieder von nah und fern. Herr Regierungspräsident Dr. SCHILLING hieß den Verein in Marienwerder willkommen und wünschte den Verhandlungen einen günstigen Verlauf. Sodann begannen die in der Tagesordnung angekündigten Vorträge, die hier nur insoweit Berücksichtigung finden können, als die Redner ihre Manuskripte zur Verfügung gestellt haben.

2. Über Pinites Protolarix Goeppert.

Von Sanitätsrat Dr. med. **R. Hilbert**-Sensburg.

Versteinerte, oder genauer gesagt, verkieselte Hölzer werden in unserer Provinz im ganzen recht häufig gefunden.

Der erste Naturforscher unserer Heimat, der sich mit verkieselten Hölzern wissenschaftlich beschäftigte, war SCHUMANN[1]); später befaßten sich mit diesem Gegenstand CONWENTZ[2]), dann CASPARY[3]) und schließlich, unter Benutzung des Nachlasses CASPARYs, dessen Schüler TRIEBEL[4]).

[1]) SCHUMANN, Geologische Wanderungen durch Altpreußen. Königsberg 1869 S. 172. — Über Versteinerungen unseres Bodens verbreitete sich auch schon vor fast 200 Jahren CHRISTIAN GABRIEL in einer alten Königsberger Dissertation: Lapidum in agro Prussico sine praejudicio contemplandorum dissertatio publica. Regimonti 1715. (Heute unbrauchbar).

[2]) CONWENTZ, Über die versteinerten Hölzer aus dem norddeutschen Diluvium. Inaugural-Dissertation. Breslau 1876.

[3]) CASPARY, Über neue fossile Hölzer aus Ost- und Westpreußen. Schr. d. phys.-ökon. Ges. 1887; Sitzungsberichte S. 9, und Einige neue fossile Hölzer Preußens nebst kritischen Bemerkungen über die Anatomie des Holzes und die Bezeichnung fossiler Hölzer. Ebenda S. 27.

[4]) R. CASPARY, Einige fossile Hölzer Preußens. Nach dem handschriftlichen Nachlaß des Verfassers bearbeitet von R. TRIEBEL. Herausgegeben von der Königl. Geol. Landesanstalt. Berlin 1889. (Nebst Atlas.)

Durch die Studien dieser Autoren wurde festgestellt, daß die meisten der in unseren Gegenden gefundenen verkieselten Hölzer den Coniferen angehören.

Die Oberflächen derartiger Kieselhölzer haben zuweilen auch makroskopisch deutlich erkennbare Holzstruktur; in andern Fällen sind die Stücke abgerieben und geglättet, so insbesondere bei solchen, die am Meeresufer gefunden, und längere Zeit dem Spiel der Wellen ausgesetzt waren. Sie zeigen selten Rinde oder Mark, am seltensten beides an einem Stück. Derartige Objekte haben durchschnittlich eine Länge von 10—12 cm und die Dicke eines Fingers; nur selten findet man größere Stücke.

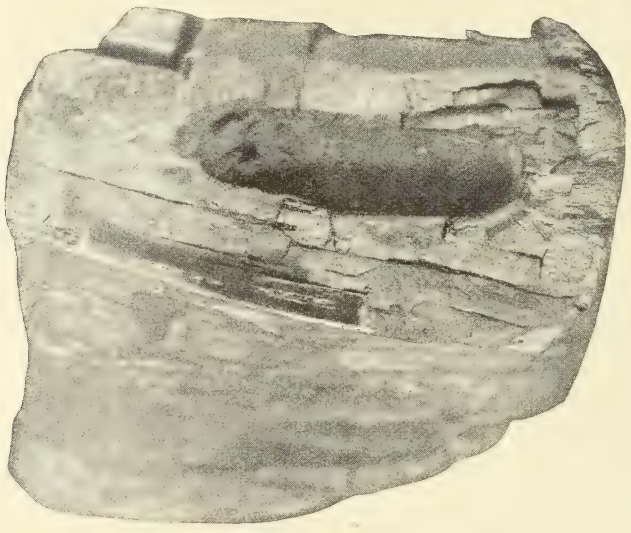


Fig. 1.

Das auf Fig. 1 und 2 abgebildete verkieselte Holzstück wurde in der Nähe der Stadt Sensburg bei Gelegenheit eines Chausseebaues gefunden. Es zeichnet sich in erster Linie durch seine erhebliche Größe aus: es ist 11 cm hoch, 16 cm breit und 10 cm dick und wiegt 2027 Gramm. Die Farbe des Objekts ist schmutzig-lehmgelb und zeigt deutlich mehr schwärzlich gefärbte Rindenreste auf seiner Außenfläche. Im übrigen ist seine Oberfläche nicht abgerieben und geglättet, sondern sehr gut erhalten und läßt deutlich Jahresringe und Holzstruktur mit der Lupe und selbst mit dem bloßen Auge erkennen. Das Stück enthält außerdem zwei Puppenkammern, eine im Längsschnitt (Fig. 1) und eine im Querschnitt (Fig. 2) getroffen, die ich bereits am anderen Ort beschrieben habe[1]).

Um nun zu einer sicheren Bestimmung dieses bemerkenswerten Holzrestes zu gelangen, ließ ich von der bekannten Firma Voigt & Hochgesang in Göttingen einen Dünnschliff anfertigen, der einen tadellos guten Radialschliff ergab. Professor Dr. Abromeit konnte daraus mit Sicherheit feststellen, daß es sich auch in diesem Fall um Pinites Protolarix Goeppert[2]) = Peuce Pannonica Unger[3]) = Cupressoxylon Protolarix Kraus[4]) handle (3).

---

[1]) Hilbert, Zur Kenntnis der Lebenstätigkeit urweltlicher Insekten. Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiologie. Bd. VIII, 1912, H. 10, S. 317.

[2]) Karsten und Deckens, Arch. f. Min. Bd. XIV, S. 182.

[3]) Unger, Chloris protogaea 1847, p. 37.

[4]) Schimper, Traité de paléontologie végétale. 1870/72, Bd. II, p. 376.

Dieser Schliff entspricht fast genau der von Goeppert[1]) gegebenen Abbildung. Man sieht die weiteren und engeren Holzzellen oder Tracheiden, die gehöhlten Poren oder Hoftüpfel, die Markstrahlen, sowie die Tüpfel der Markstrahlenzellen (Fig. 3). Dieses Holz zeichnet sich durch das Vorhandensein von harzführenden Parenchymzellen außerdem noch besonders aus[2]). Auch dunkle Pilzhyphen sind besonders in den Markstrahlen zu bemerken.

Pinites Protolarix ist vermutlich am häufigsten unter den in Ost- und Westpreußen vorkommenden verkieselten Coniferen-Holzresten vertreten. Sie kommt, wie es scheint,

Fig. 2.

im ganzen europäischen Diluvialgebiet vor, da man diese Conifere auch in Holland und in Rußland, sogar bis nach Ungarn[3]) hinein festgestellt hat. Wie schon oben angedeutet, findet sich dieses Holz in unsern Gegenden als Geschiebe und entstammt älteren Schichten[4]). Es ist aber wohl anzunehmen, daß der zugehörige Baum vielleicht nicht weit von dem Fundort des beregten Holzes gelebt habe, daß er mithin in früheren Perioden der Erdgeschichte ein Bürger der Flora unserer Heimat war. Alle Anzeichen sprechen für ein eocänes bis unteroligocänes Alter dieser Holzreste[5]); doch kommt auch eventuell ein

[1]) Behrendt, Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. Berlin 1845. S. 90, T. II, f. 10.

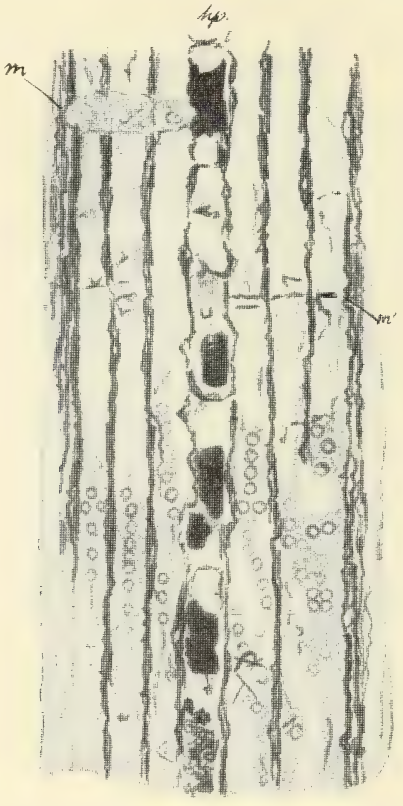
[2]) Schenk, Die fossilen Pflanzenreste. Breslau 1888. S. 163.

[3]) Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde. 1885. S. 1132.

[4]) Meyr, Über das verkieselte Coniferenholz des norddeutschen Diluviums und dessen Ursprung. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1876. S. 199.

[5]) Nach der Aussage des Geologen Herrn Professor Dr. Tornquist stammt das in Rede stehende verkieselte Holz jedoch aus der Kreide. Abr.

noch früherer geologischer Horizont in Betracht, da ein Stück dieser Holzart aus der großen Sammlung Goepperts mit Stücken von Quenstedtoceras Lamberti Low. aus dem Jura, eng verbunden war. Es ist somit wahrscheinlich, daß Pinites Protolarix vom Jura bis zum alten Tertiär gelebt habe. Jedenfalls kommt die obengenannte Ammoniten-Art gleichfalls im anstehenden Gestein in der Tiefe unseres heimischen Bodens vor.



Gezeichnet von Erika Gerda v. Saucken geb. Hilbert.

Fig. 3. Radialschliff. Zwischen den behöft getüpfelten Tracheiden befindet sich harzführendes Holzparenchym (hp), außerdem Spuren von Markstrahlzellen (m und m[1]). 420/1.

Es würde sich empfehlen, die begonnene Arbeit Caspary's fortzusetzen und zu erweitern und neben dem Vereinsherbarium auch eine Vereinssammlung verkieselter oder sonstwie versteinerter Hölzer zusammenzubringen.

Die weitaus meisten der in unseren Provinzen Ost- und Westpreußen gefundenen fossilen Holzreste sind verkieselt, einige sind in Braunkohle, einzelne in Schwefelkies verwandelt. Als seltenstes Versteinerungmittel ist kohlensaurer Kalk oder Arragonit beobachtet worden. Übrigens werden oft Gneisstücke für verkieseltes Holz gehalten. Das Mikroskop entscheidet in zweifelhaften Fällen.

3. Herr Rechnungsrat Scholz hielt hierauf einen beifällig aufgenommenen populären Vortrag „über die Gesetze der Zellteilung“ und erläuterte seine Darlegungen

durch eine Anzahl von selbstentworfenen Abbildungen. Sodann sprach Herr Professor Vogel „Über Wasserpflanzen“ unter Vorlage von frischen Exemplaren sowie Herbarmaterial und Abbildungen.

---

4. Nach einer kurzen Frühstückspause wurde um 2 Uhr vom Vorsitzenden die Sitzung wieder eröffnet. Nunmehr wurden die wissenschaftlichen Ergebnisse der Untersuchungen während des verflossenen Sommers von den Sendboten unter dem Hinweis auf die wichtigsten Pflanzenfunde und auf die untersuchten Gebietsteile veröffentlicht. Die Resultate sind in den folgenden Beiträgen zusammengefaßt.

5. Zur Flora des Kreises Lyck.

Von **H. Steffen** in Allenstein.

Der Kreis Lyck ist — abgesehen von den früheren Untersuchungen Sanios — in den letzten Jahren von Dr. Hugo Gross, P. Kalkreuth und mir untersucht worden. Das brachte es mit sich, daß einzelne getrennt liegende Gebiete nicht berücksichtigt worden waren. Diese Restgebiete zu durchforschen hatte ich mir in diesem Sommer vorgenommen, bin aber nur zum Teil damit fertig geworden.

Es sind in diesem Jahre von mir untersucht worden: ein Komplex um die Ortschaften Woszellen, Grabnik und Skomatzko, ein zweiter in der Umgebung von Ostrokollen, Prostken, Dlugossen bis nach Grenzwerda hin und schließlich ein kleines Gebiet bei Lyck.

Es bleiben noch übrig: Die Umgebung von Wischniewen, Sypittken und Pissanitzen (am Gr. Sellment-See) und ein Komplex bei Stradaunen, Sawadden und Gorlowken an der Grenze des Kreises Oletzko.

In der Umgebung von Claussen und im Forstrevier Grondowken sind von Voigt[1]) zahlreiche Beobachtungen gemacht worden. Die Untersuchung dieses Gebietes dürfte daher wenig Neues ergeben.

Der vorjährige Bericht des Verfassers konnte nur ein vorläufiger sein, da die gesammelten Moose noch nicht alle bestimmt waren. Aus demselben Grunde sind hier die Moore garnicht behandelt, was später im Zusammenhange geschehen soll, dagegen einzelne Beobachtungen des vorigen Jahres mit bearbeitet worden, soweit sie noch nicht veröffentlicht sind.

Von den drei oben genannten Gebieten ist das erste (Grabnik-Skomatzko) orographisch durch riesige Stau-Moränen (Arys-See), die hauptsächlich aus Kies und lehmigem Kies, weniger aus Lehm bestehen, ausgezeichnet und floristisch durch das häufige Auftreten von Scabiosa ochroleuca, Salvia pratensis, Silene Otites, Koeleria glauca und Phleum Boehmeri gut charakterisiert. Bemerkenswert ist auch das häufige und ungemein zahlreiche Auftreten von Calamagrostis neglecta auf den Schwingmooren.

In dem zweiten Gebiet (Prostken-Dlugossen) ist das Gelände ebener, der Boden ist häufiger Sand und es überwiegen Waldformationen (Kiefernwald). Einige größere Moore (z. B. die Karbowisna, die Korczensinna-Wiesen) sind entwässert und vollständig melioriert.

Das im Jahre 1912 untersuchte Gebiet ist ein sehr hügeliges Grundmoränen-Gelände mit Anschüttungen von Kies und Lehm, die sich ca. 130—190 m über dem Meeresspiegel erheben. Charakteristisch sind zahlreiche, namentlich kiesige Moränen-

---

[1]) Angabe der Veröffentlichungen von Voigt fehlt. Abr.

kuppen und dazwischen eingestreut kleine Moore, besonders Schwingflachmoorwiesen. Es erstreckt sich über das ganze nordöstliche Viertel des Kreises und umfaßt auch die nähere Umgebung von Lyck.

Formationsbiologie.

1. Trockene Sandfluren.

Xerophile Formationen herrschen im Kreise Lyck allenthalben vor, weil trockene Sandfluren, besonders in dem südlichsten Gebiet, keine Seltenheit sind. Sie finden sich namentlich im Anschluß an die beiden folgenden Formationen und haben mit ihnen auch eine Reihe von Arten gemeinsam.

Als Leitpflanzen treten gewöhnlich auf:

Thymus Serpyllum
Helichrysum arenarium
Weingartneria canescens
Sedum acre

Sehr häufig sind anzutreffen:

Festuca ovina
Festuca rubra
Calamintha Acinos
Hieracium Pilosella
Carex hirta
Arenaria serpyllifolia
Veronica Dillenii
(seltener V. verna)
Scleranthus annuus
Scleranthus perennis
Linaria vulgaris
Sedum maximum u. a.

2. Sonnige Hügel.

Innerhalb dieser Formation kommen für das untersuchte Gebiet zwei Ausbildungsformen in Betracht: auf reinem oder schwach lehmigem Kies die Geröllfluren und auf besserem, meist lehmigem Boden Grastriften. Hier findet sich stellenweise auch etwas Gesträuch, ohne daß es zur Ausbildung eigentlicher Gesträuchformationen kommt.

a) Geröllfluren

sind in dem ersten und dritten der drei oben genannten Gebiete ungemein häufig. In der weiteren Umgebung von Skomatzko treten hier als Leitpflanzen auf:

Centaurea rhenana
Artemisia campestris
Koeleria glauca
Scabiosa Columbaria
fr. ochrolenca und
Phleum Boehmeri

Häufig sind

Salvia pratensis an manchen Stellen z. B. Skomatzko, Kamiensken, Ogrodtken
Onobrychis arenaria DC., beobachtet nur um Skomatzko und Thalau
Thymus Serpyllum
Helichrysum arenarium
Medicago falcata
Peucedanum Oreoselinum
Trifolium arvense
Trifolium aureum Pollich
Trifolium montanum
Trifolium alpestre
Sedum maximum
Sedum acre
Alyssum calycinum
Pimpinella Saxifraga
Knautia arvensis
Galium boreale
Calaminta Acinos
Leontodon hastilis
Vincetoxicum officinale V_{3-4}
Poa compressa
Euphrasia nemorosa
a. stricta

Seltener finden sich:

Botrychium Lunaria, Cynoglossum officinale } beim trigonometrischen Punkt östlich von Hohenau

Oxytropis pilosa V, Z_3 ebenda
Asperula tinctoria Z_3, Ulmaria Filipendula } südwestlich Skomatzko, nicht weit vom Arys-See
Pulsatilla pratensis ebenda und nördlich vom Druglin-See
Gentiana cruciata Z_2, Achyrophorus maculatus, Ajuga genevensis } mit spärlichen Kiefern und Wacholdersträuchern am Wege Skomatzko-Czarnen
Carlina vulgaris ebenda und östlich von Hohenau
Erythraea pulchella Z_4 bei Chelchen
Saxifraga tridactylites Z_{4-5} nördlich von Prczykopken.

In der Umgebung der beiden zuletzt genannten Ortschaften, im Nordosten des Kreises, wird der Boden noch kiesiger und steiniger. Hier herrschen auf weiten Strecken vor:

Artemisia campestris	Trifolium arvense
Helichrysum arenarium	Alyssum calycinum
Centaurea rhenana	Arenaria serpyllifolia

b) Triftgrasfluren

finden sich nur an wenigen Stellen, z. B. auf dem Hügelkomplex nördlich von Werder. Zwischen reichlichem Gras und spärlichem Gesträuch von

Rhamnus cathartica	Crataegus Oxyacantha
Juniperus communis	Pirus communis

gedeihen dort:

Centaurea rhenana Z_4	Scabiosa ochroleuca Z_3
Gentiana cruciata Z_3	Verbascum Thapsus Z_2
Chaerophyllum bulbosum Z_3	Cynoglossum officinale Z_2
Achyrophorus maculatus Z_2	Medicago falcata
Allium oleraceum Z_2	

Die letztgenannte Art findet sich übrigens in dem Gebiet häufiger an steinigen Wegrändern und Böschungen.

Bemerkenswert ist das gemeinsame Vorkommen von Gentiana cruciata und Chaerophyllum bulbosum an einer Stelle („Schloßberg"), das auf eine frühere Kultur dieser beiden Pflanzen deuten mag. (Vergl. hierzu H. Preuss im Jahresbericht d. Pr. Bot. Ver. 1906.)

3. Kiefernwälder.

Innerhalb dieser Waldform, die im Kreise Lyck gegenüber dem Laub- und Mischwald stark hervortritt, lassen sich unschwer zwei Unterformationen unterscheiden: Kiefernwälder auf trockenem Sande mit deutlich xerophiler Ausbildung, (Heidewälder) und solche auf etwas besserem Boden mit einer mesophilen Bodenflora.

a) Xerophile Kiefernwälder

treten in dem untersuchten Gebiet in verschiedenartiger Ausbildung auf:

I. Die Pflanzendecke ist nicht überall geschlossen und setzt sich zu einem erheblichen Teil aus Flechten (namentlich Arten der Gattungen Cladonia und Cetraria) zusammen. Von Moosen herrschen Polytrichum piliferum und Rhacomitrium canescens vor. Auch bezüglich der Phanerogamen weist die Bodenflora viele Elemente der Formation 1 auf.

Wälder dieser Art finden sich öfters östlich von Prostken und Ostrokollen. Die Bodenflora enthält meistens als Charakterpflanzen dieser Formation:

Gypsophila fastigiata
Dianthus arenarius
Arctostaphylos uva ursi und
Hieracium umbellatum

Als Begleitpflanzen treten auf:

Peucedanum Oreoselinum
Anthericum ramosum
Solidago Virga aurea
Potentilla alba V_1 Z_2
Carex ericetorum
Carex hirta
Lycopodium clavatum V_1
Sieglingia decumbens
Sempervivum soboliferum V_1 nördlich von der Wegstrecke Prostken-Dlugossen
Pteris aquilina fr. brevipes Tausch
Hypericum perforatum
Luzula pilosa
Calluna vulgaris
Koeleria glauca V_4
Leontodon autumnalis
Viola canina
Nardus stricta
Thymus Serpyllum
Astragalus arenarius
Arenaria serpyllifolia
Erigeron acer
Filago minima
Hieracium Pilosella
Helichrysum arenarium
Jasione montana
Scleranthus perennis
Festuca ovina
Corynephorus canescens
Achillea Millefolium
Veronica spicata V_3
Dicranum undulatum
Hypnum Schreberi (selten)
Leucobryum glaucum V_1.

II. Die Pflanzendecke ist überall geschlossen, Flechten treten zurück. Von Moosen überwiegt Hypnum Schreberi und von Phanerogamen treten Pirolaceen und Ericaceen hervor.

Dieser Waldtypus findet sich östlich von Prostken und ist im Königlichen Forstrevier Lyck mehrfach anzutreffen. Die hauptsächlichsten Bestandteile der Bodenflora sind:

Chimophila umbellata
Pirola chlorantha
Ramischia secunda
Monotropa Hypopitys
Arctostaphylos uva ursi
Calluna vulgaris
Vaccinium Vitis idaea
Vaccinium Myrtillus
Lycopodium complanatum
Antennaria dioica
Equisetum biemale
Solidago Virga aurea
Helianthemum Chamaecistus
Pulsatilla patens
Pulsatilla pratensis V_1 (bei Prostken, S. Weg nach Dlugossen)
Potentilla argentea
Potentilla alba V_1
Koeleria glauca
Koeleria cristata
Hieracium laevigatum V_2
Veronica spicata
Knautia arvensis
Vicia angustifolia V_2

III. Wenn sich Kiefernwald auf hügeligem kiesigem Boden findet (wohl kaum urwüchsig), so zeigt er Anklänge an die Formation der sonnigen Hügel.

Ein Beispiel hierfür bietet ein Wäldchen am trigonometrischen Punkt NW. von Rudnicken mit:

Phleum Boehmeri Z_4
Agrostis vulgaris Z_{4-5}
Koeleria glauca Z_3
Poa compressa Z_{2-3}
Triticum repens fr. caesium Z_3
Dianthus deltoides Z_3
Silene Otites Z_{2-3}
Viscaria vulgaris Z_2
Stellaria graminea
Fragaria vesca Z_5

Helianthemum Chamaecistus
Anthyllis Vulneraria Z_3
Turritis glabra Z_{2-3}
Trifolium alpestre Z_3
Campanula rotundifolia
Scabiosa ochroleuca V_1 Z_4
Senecio Jacobaea Z_{4-5}
Hieracium umbellatum Z_2
Helichrysum arenarium
Solidago virga aurea
Leucanthemum vulgare
Achillea Millefolium u. a.

Das spärliche Unterholz wird hier von Sorbus aucuparia und Rhamnus cathartica gebildet. —

Eine ähnliche Flora haben zum Teil auch die schon erwähnten Hügel nördlich vom Wege Skomatzko-Szarnen und die Höhen südwestlich Skomatzko am Arys-See. Hier fand sich u. a. noch Anthericum ramosum fr. fallax C. J. v. Klinggr.

b) Mesophile Kiefernwälder.

Wenn der Boden besser wird mischen sich dem Kiefernbestande vereinzelte Laubbäume bei, neben Wacholder treten auch einige Laubsträucher als Unterholz auf und die Bodenflora ist stellenweise recht üppig.

Ein Beispiel für diesen Waldtypus bietet das Königl. Forstrevier Lyck in den Jagen 4, 5 und 6. Der reine Kiefernbestand wird hier von vereinzelten Exemplaren von Quercus pedunculata, Populus tremula, Betula verrucosa, Salix caprea und Picea excelsa unterbrochen. Im Unterholz ist Euonymus verrucosa erwähnenswert. Überall treten Geranium sanguineum, Anthericum ramosum, Calamagrostis arundinacea, Melampyrum nemorosum Rubus saxatilis auf, stellenweise in Menge.

Aus dem Reichtum der übrigen Arten seien genannt:

Potentilla alba V_3
Prunella grandiflora V_2
Pulsatilla patens V_1 Z_1
Lilium Martagon Jag. 6 Z_4
Brachypodium pinnatum Jag. 6 Z_3
Laserpitium pruthenicum Z_3 Jag. 6
Gymnadenia conopea
fr. ecalcarata Rchb. V_1 Jag. 5
Vincetoxicum officinale Jag. 5
Goodyera repens Jag. 6
Campanula persicifolia V_4
Fragaria vesca V_{4-5}
Trifolium montanum V_1
Trifolium alpestre V_3
Polygonatum officinale V_2
Scorzonera humilis V_3
Serratula tinctoria V_3
Galium boreale V_3
Koeleria cristata V_{2-3}
Lathyrus silvester V_2

Von Moosen herrscht Hypnum Schreberi vor; selten tritt Hypnum crista castrensis auf.

An anderen Stellen ist die Bodenflora wieder ärmer. Calamagrostis arundinacea und Calluna vulgaris herrschen hier meistens vor. Die bemerkenswertesten Arten der Bodenflora sind:

Veronica spicata V_3
Clinopodium vulgare V_3
Potentilla alba V_3
Brunella grandiflora V_3
Carex montana Jag. 9
Carex pallescens
Astragalus glycyphyllos
Rubus saxatilis V_4
Anthericum ramosum V_{3-4}
Thesium ebracteatum, Gestell 12/13
Agrimonia Eupatoria
Pulsatilla patens V_3
Betonica officinalis Jag. 9
Ervum cassubicum, Gest. 12/13
Helianthemum Chamaecistus
Ramischia secunda
Hieracium vulgatum
Lactuca muralis
Gnaphalium silvaticum V_2
Trifolium alpestre
Senecio silvaticus
Polygala vulgaris

Pirus communis V_2, Rosa tomentosa V_2 und Salix livida $V_1 Z_1$ Jag. 16, treten hier noch als Bestandteile des Unterholzes hinzu.

4. Mischwälder.

In dem untersuchten Gebiet sind Mischwälder selten. Es kommen hierfür nur der Kossewer Gutswald und das Forstrevier Milchbude in Betracht. Der erstgenannte Forst ist zum großen Teil von Schonungen durchsetzt, in denen Kiefern, Fichten, Birken und Espen kultiviert werden. In den Resten anscheinend urwüchsiger Wälder treten Pinus silvestris, Picea excelsa, Betula verrucosa, Alnus glutinosa, Quercus pedunculata und Carpinus Betulus in buntem Gemisch auf.

Im Forstrevier Milchbude herrscht die Fichte vor. Zu den oben genannten Baumarten tritt noch Tilia cordata bisweilen in beträchtlicher Anzahl hinzu.

Beiden Wäldern ist ein reiches Unterholz eigen in dem Corylus Avellana, Daphne Mezereum, Lonicera Xylosteum, Euonymus verrucosa und Viburnum Opulus zu nennen sind.

Die bemerkenswertesten Pflanzen der Bodenflora sind:

Poa nemoralis
Festuca gigantea
Milium effusum
Melica nutans
Brachypodium silvaticum V_{3-4} (K)
Bromus asper Murr. V_{2-3}, Z_3 (M u. K)
B. Benekeni Lange
Festuca silvatica $V_1 Z_3$ (M)
Deschampsia caespitosa et fr. altissima A. et Gr. (M)
Triticum caninum $V_2 Z_3$ (M)
Carex silvatica
Carex remota
Carex pallescens
Ononis arvensis $V_1 Z_{2-3}$ (K)
Geum strictum × urbanum (K Weggrand $V_1 Z_1$)
Tragopogon pratensis
Hypericum quadrangulum (K)
Asarum europaeum
Plathanthera bifolia
Paris quadrifolia
Lathyrus silvester
Galeobdolon luteum
Campanula Trachelium
Stachys silvatica
Phegopteris Dryopteris
Chaerophyllum aromaticum V_{3-}
Angelica silvestris
Ranunculus lanuginosus
Melampyrum nemorosum V_4
Clinopodium vulgare
Gnaphalium silvaticum
Scrophularia nodosa
Sanicula europaea (M)

(K = Kossewer Wald, M = Forstrevier Milchbude.)

5. Laubwälder.

Hierher gehört nur ein Feldulmenbestand (oft Ulmus campestris fr. suberosa) in einer Senke auf den Höhen nördlich von Werder, dem einzelne Exemplare von Carpinus Betulus, Populus tremula und Prunus avium (verschleppt), nebst Unterholz von Corylus Avellana, Frangula Alnus, Crataegus monogyna, Ribes nigrum und Cornus sanguinea beigemischt sind.

Die nennenswertesten Bestandteile der Bodenflora sind:

Milium effusum
Poa nemoralis
Triticum caninum
Festuca gigantea
Campanula Trachelium
Stachys silvatica
Chaerophyllum temulum
Chaerophyllum bulbosum
Impatiens noli tangere
Urtica dioica

Asarum europaeum
Campanula rapunculoides
Chelidonium majus
Aegopodium Podagraria
Lampsana communis
Lactuca muralis
Galeobdolon luteum
Oxalis Acetosella
Astragalus glycyphyllus
Galium Aparine
Dactylis glomerata
fr. lobata Drejer
Dianthus Armeria $V_1 Z_3$
(an einem buschigen Hange)

6. Die Rohrsumpf-Formation.

Bei dem fast regelmäßigen Auftreten der Rohrsümpfe an Seeufern und ihrer im ganzen recht eintönigen Flora gnügt hier eine ganz kurze Schilderung der wichtigsten Tatsachen.

Hervorzuheben ist das häufige Auftreten von Ranunculus Lingua und Rumex Hydrolapathum in der Umgebung von Skomatsko; ferner das Vorkommen von Scolochloa festucacea an dem östlichen Abfluß des Moors nördlich von Werder in den Arys-See. Die Pflanze gedeiht dort an der Brücke recht zahlreich und ist wohl auch noch an geeigneten Stellen im Arys-See zu erwarten.

Glieder der Rohrsumpf-Formation finden auch geeignete Existenzbedingungen in frischen Torfstichen und treten daselbst sehr häufig auf, z. B.

Equisetum limosum V_{3-4}
Carex Pseudo-Cyperus V_4
Carex vesicaria V_4
Carex stricta V_3
Calamagrostis lanceolata V_5
Phragmites communis V_3
Glyceria aquatica V_3
Ranunculus Flammula V_{3-4}
Ranunculus sceleratus V_5
Ranunculus Lingua V_3
Lythrum Salicaria V_4
Epilobium palustre V_3
Epilobium hirsutum V_3
Epilobium parviflorum V_{3-4}
Glyceria fluitans V_3
Scirpus lacuster
Scirpus paluster
Juncus lamprocarpus
Typha latifolia V_4
Typha angustifolia V_3
Alisma Plantago V_5
Sparganium ramosum V_4
Sparganium simplex V_3
Nasturtium palustre V_3
Veronica aquatica
Cicuta virosa
Bidens cernuus V_4
Bidens tripartitus V_4
Senecio paluster V_{3-4}
Veronica Anagallis V_{3-4}
Myosotis palustris
Lysimachia thyrsiflora.

An den Rohrsumpf schließen sich verschiedene Uferformationen der Seen und Bäche an, die in dem untersuchten Gebiet aber selten gut ausgebildet sind, da sie durch Beweidung mit Vieh und die künstliche Senkung des Wasserspiegels in vielen Seen stark beeinflußt worden sind und noch werden. Es mögen daher nur einige nicht zu häufige Pflanzen hieraus Erwähnung finden: Scrophularia alata (Skoment-See), Catabrosa aquatica (Druglin-See), Erythraea pulchella V_3 (ebenda, Nordufer).

7. Die Formation der Wasserpflanzen.

Eine systematische Erforschung der Gewässerflora ist von Seiten des Verfassers nicht erfolgt, da der Kreis Lyck nach dieser Richtung hin schon reichlich untersucht worden ist. Es liegen daher nur bezüglich der Torfstiche genauere Beobachtungen vor.

Mit Warming unterscheidet man mehrere Unterformationen („Vereinsklassen") innerhalb der Formation der Wasserpflanzen, je nachdem, ob die Pflanzen im Boden

wurzeln (Limnäen-Vereinsklasse) oder nicht, also in diesem Falle ihren gesamten Bedarf an Nährsalzen dem Wasser entnehmen (Hydrochariten- und Nereïden-Vereine).

a) Die Limnäen-Vereinsklasse

findet sich in Gräben und Torfstichen der Moore überall ein:

Characeen
Elodea canadensis
Polygonum amphibium
Myriophyllum verticillatum (in 9 Mooren)
Nymphaea alba
Nuphar luteum
Potamogeton natans

treten regelmäßig oder doch häufig darin auf.

Sparganium minimum (5 Moore)
Hippuris vulgaris (2 Moore) und
Callitriche verna (2 Moore)
Potamogeton pusillus (3 Moore)

sind seltener, und ganz vereinzelt finden sich Potomogeton trichoïdes und P. gramineus.

Auch in den seichten Lachen der Schwingmoore ist diese Unterformation durch Nymphaea alba und Sparganium minimum (13) vertreten.

b) Der Hydrochariten-Verein

setzt sich der Hauptsache nach aus Hydrocharitaceen und Arten der Gattung Lemna und Utricularia zusammen.

Es treten in den Torfstichen der Moore auf:

Utricularia vulgaris V_{4-5}
Utricularia intermedia V_{3-4}
Utricularia minor V_3
„ fr. major. Kam. (3 Moore)
Ceratophyllum demersum (2 Moore)
Hottonia palustris V_4
Lemna minor V_4
Lemna trisulca V_4
Lemna polyrrhiza (2 Moore)
Stratiotes aloïdes V_3
Hydrocharis Morsus ranae V_{3-4}
Riccia fluitans (2)

Hiervon gedeihen Utricularia intermedia und U. minor auch in seichten Lachen der Schwingmoore und in den Verlandungsbeständen der Seereste.

8. Die Ruderal- und Segetalflora.

Die Grenze zwischen diesen beiden Formationen ist schwer zu ziehen, daher mögen sie hier zusammen behandelt werden.

Die bemerkenswertesten Ackerunkräuter des untersuchten Gebietes sind:

Gypsophila muralis V_{2-3}
Silene dichotoma V_3
Bromus secalinus
Alchemilla avrensis (bei Krollowolla)
Papaver Rhoeas (bei Skomatzko)
Linaria minor V_3
Conium maculatum (Getreidefelder nördlich Werder)
Setaria viridis
Lolium temulentum (in Gerste und Hafer öfters)
Lolium remotum (Leinfeld bei Kossewen)
Neslea paniculata
Galeopsis Ladanum V_3

In der Nähe menschlicher Ansiedlungen, an Dorfstraßen, Zäunen und ähnlichen Orten gedeihen neben manchen Arten der vorigen Gruppe:

Ballote nigra V_4
Leonurus Cardiaca V_5
„ fr. glabra Abr. et Scholz (Grabnick)
Artemisia Absinthium V_4
Geum strictum V_{4-5}
Aethusa Cynapium V_4
Malva rotundifolia V_3
Cynoglossum officinale V_3

Tanacetum vulgare V_3
Nepeta Cataria V_3
Sisymbrium Sophia V_{3-4}
Sisymbrium officinale V_{3-4}
Matricaria discoidea
Lamium purpureum V_2
Onopordon Acanthium (Skomatzko)
Geranium pyrenacium Z_3 (Ogrodtken)
Lactuca Scariola Z_2 (Ogrodtken)
Carduus acanthoides (Viehweide O. von Hohenau)
Elssholzia Patrini (Ogrodtken)
Marrubium vulgare (Ogrodtken)
Chaerophyllum aromaticum (Skomatzko)
Chenopodium Bonus Henricus (Skomatzko)
Chenopodium rubrum (Stosznen)
Amarantus retroflexus (Prostken)
Fumaria officinalis V_2
Hyoscyamus niger V_3
Potentilla norvegica (Grabnik)
Conium maculatum V_3
Pastinaca sativa V_4

und andere überall gemeine Arten.

An einem Fuchsbau auf den mit Kiefern bestandenen Moränenkuppen nördlich vom Druglin-See, weit ab von menschlichen Wohnstätten, war eine üppige Ruderalflora entwickelt:

Erigeron canadensis
Chenopodium album
Crepis tectorum
Anchusa officinalis
Echium vulgare
Centaurea Cyanus
Triticum repens
Melilotus officinalis Desr.

alles Arten, die in der näheren Umgebung sonst nicht vorkommen.

Als Kulturflüchtlinge (von Kirchhöfen) sind Hyssopus officinalis (Woßellen, Ogrodtken) Oxalis stricta (Ostrokollen) und Sedum spurium (Woßellen) anzusehen.

Die Adventiv-Flora.

Eine beträchtliche Anzahl von Ankömmlingen konnte auf dem Güterbahnhof von Prostken beobachtet werden:

Linaria minor
Salvia verticillata
Salvia silvestris
Euphorbia virgata
Carduus acanthoides
Stachys annua
Bromus squarrosus (In Südeuropa heimisch)
Plantago arenaria
Lappula Myosotis
Potentilla intermedia
Bunias orientalis (aus Südosteuropa)
Lepidium densiflorum Schrad. (apetalum Willd.)

von denen die meisten wohl mit russischem Getreide zu uns gekommen sein dürften.

Die beiden erstgenannten Arten finden sich auch auf anderen Bahnhöfen, z. B. in Lyck und Woßellen.

Durch Wegbauten scheint Bromus arvensis verbreitet worden zu sein.

Trifolium incarnatum fand sich am Bahndamm bei Sybba und Sanguisorba muricata Spach in einer jungen Kiefernschonung in der Nähe des oben genannten Fuchsbaues.

Es folgten sodann:

6. Floristische Untersuchungen in den Kreisen Rastenburg, Rössel und Teilen angrenzender Kreise.

Von **G. Führer.**

Der Monat August des Sommers 1913, in den meine Reise fällt, war wegen der fast täglich niedergehenden Regenmengen für botanische Forschungen recht hinderlich. Moore und Wiesen, denen besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden sollte, waren

meist überschwemmt oder so durchnäßt, daß einmal die Flora derselben sehr litt, zum andern die Schichtenfolge und Zusammensetzung bei Moorböden fast garnicht festgestellt werden konnte oder recht bescheidene Ergebnisse zeitigte. Hemmend auf die Entwickelung der Flora wirkte auch der mit der Regenzeit beginnende Temperatursturz, der namentlich auch mit daran schuld war, daß die Pilzflora im Vergleich zu der überreichen Masse und Artenzahl des vorigen Jahres recht dürftige Entfaltung zeigte.

Kreis Rastenburg. Von der großen Zahl der bei Rastenburg vorkommenden Flachmoore sind in diesem Jahre aus obigen Ursachen nur drei genauer untersucht. Das erste ziemlich kreisrunde, hoch gelegene Feldmoor liegt östlich bei Kl.-Schatten unweit des Weges, der am Kirchhof vorbei nach der Rosenthaler Chausse führt. Seiner Entstehung nach ist es ein extralakustrisches Flachmoor. Da die durch Torfgräberei entstandenen Stiche zum Teil fast trocken dalagen, so konnte ich mit Zuhilfenahme derselben folgende Schichtenfolge feststellen: Obere 30 cm schwärzlichgraue Rasentorferde, dann eine 20 cm dicke hellbraune, krümlige Schicht Torferde, die in eine 75 cm starke Reisertorfschicht mit viel Erlen und Birken übergeht. In dieser lagerten auch Kiefernstämme. Einer derselben hatte einen Umfang von 1,10 m. Die nächsten 80 cm waren schwärzlicher, feucht schmieriger, faseriger Seggentorf; dann folgte eine 1,10 m dicke, hellgelbe, mit Schilfstücken, Samen, Blattresten und Astmoosen (Hypneen) durchsetzte Torfschicht. Bläulicher Ton bildete den Untergrund. Die Gesamttiefe des Stiches betrug 3,15 m. An der Verlandung älterer Stiche beteiligten sich: Lemna trisulca, Callitriche verna, Hottonia palustris, Alisma Plantago, Sparganium ramosum, Glyceria fluitans, Ranunculus Flammula, Lythrum Salicaria, Typha latifolia, Juncus lamprocarpus Z_4, Bidens cernuus Z_{4-5}; auf festerem Boden standen: Juncus effusus, Deschampsia caespitosa, Lysimachia vulgaris, accessorisch waren Sonchus asper, Achillea Millefolium, Agrostis alba, am Südende zwischen einigen Weidenbüschen auch Phragmites, Carex Pseudocyperus, Scirpus Tabernaemontani, Lycopus europaeus und Heleocharis palustris. Von der schmalen Randmoorwiese wären Hieracium umbellatum, Thymus Serpyllum fr. Chamaedrys, Scrophularia nodosa und Cirsium oleraceum Z_2 zu erwähnen.

Das zweite in Augenschein genommene Moor lag westlich von der Chaussee bei Woplauken. Trotzdem es zum größten Teil überschwemmt war, nahm ich doch nach dem Südrande hin in 5 Stichen eine Untersuchung des Bodens vor in der Hoffnung, subfossile Steinkerne der Wassernuß zu finden. Da solche in dem nördlich vom Majorat Woplauken gelegenen Moor am Südrande in geringer Tiefe im vorigen Jahre gefunden wurden, so glaubte ich auch hier Erfolg zu haben. Nachdem ich die obere 30 cm starke, schwarze, erdige Rasentorfschicht durchstochen hatte, gelangte ich in eine schwärzliche Torfschicht mit Schilfresten und Rhizomen. Bei einer Tiefe von 65 cm strömte jedoch das Wasser in solcher Menge in die gestochenen Löcher, daß eine Weiterarbeit als erfolglos aufgegeben werden mußte. Von der Flora der überschwemmten Stand-Flachmoorwiese, die an den Rändern der durch sie führenden Gräben Baumreihen alter Weiden aufwies, ist wenig zu berichten. An Stellen der Ostseite, an denen Gruben zur Aufnahme des Drainagewassers vorhanden waren, wucherten Stellaria uliginosa, Epilobium palustre und E. parviflorum, Veronica Anagallis und V. Beccabunga. Die auf der Karte angegebenen alten Torfstiche an der Ostseite, die vermutlich da lagen, wo eine Anzahl Weidenbüsche und Teichrohr aus dem Wasser hervorragten, konnten nicht untersucht werden. An der Südwestseite des Moores notierte ich noch Polygonum Bistorta, Juncus glaucus, J. effusus, große Nesselhorste (Urtica dioica) und Phalaris arundinacea.

Das Flachmoor von Rastenburgwiese, das eine kurze Strecke nördlich vom Gut gelegen ist, wurde am 18. August als drittes besucht. Es dient teils zur Torfgewinnung, teils als Viehweide. Da ich des hohen Wasserstandes wegen die vorhandenen Stiche nicht zur Feststellung der Schichtenfolge benutzen konnte, so stach ich zwei neue Löcher. Sie zeigten in den oberen 25—30 cm krümlige, schwarze Torferde, die namentlich in den oberen Partien von den Rhizomen rezenter Glumaceen durchzogen waren; darunter lagerte eine 25—30 cm dicke etwas filzige Schicht schwärzlicher Torferde mit Rhizomen und Schilfteilen; es folgten: in einer Tiefe von 43 cm eine dünne Schicht Hypneentorf und endlich in einer Gesamttiefe von 75—80 cm schlammiger, grauer bis bräunlicher, strukturloser Torf mit Blättern und Stengelteilen von Torfmoos (?) und Früchten von Laichkraut. Der Untergrund konnte nicht erreicht werden. Offene Torfstiche an der Südwestecke zeigten als Verlandungsbestände: Scirpus lacuster, Iris Pseudacorus, Typha latifolia, Acorus Calamus, Oenanthe aquatica, Carex Pseudocyperus, Lythrum Salicaria, Potamogeton natans und Hottonia palustris; am festen Ufer: Salix cinerea, S. amygdalina fr. concolor KOCH, S. fragilis und S. purpurea × viminalis. Ähnliche Verlandungsbestände fanden sich auch in den südlichen und östlichen Torfstichen. Die zur Hütung des Viehes genutzte Fläche, die formationsbiologisch zum Standflachmoor zu rechnen wäre, machte infolge des zwischen den Bulten stehenden Wassers den Eindruck eines Sumpfflachmoorgeländes. Am verbreitetsten war hier Juncus effusus Z_4, dem Lythrum Salicaria, Iris Pseudacorus, Lysimachia vulgaris, Rumex crispus, Poa serotina, Carex rostrata, Stellaria glauca, Lycopus europaeus, etwas Salix cinerea und S. nigricans, Hottonia palustris, Ranunculus Flammula, R. sceleratus, Ulmaria palustris fr. denudata, viel Climacium dendroides, Glyceria fluitans, Oenanthe aquatica, Typha latifolia und Nasturtium palustre beigemischt waren.

Gelegentlich wurde auch dem im Westen bei Bahnhof Tolksdorf gelegenen Flachmoor ein Besuch abgestattet. Es ist in seiner Mitte, woselbst alte Torfstiche liegen, ein Reiserflachmoor. Junge Birken und Zitterpappeln, Salix nigricans, S. cinerea und S. caprea bilden das Buschwerk. Dazwischen bemerkte ich fast alle der vorhin genannten Moorpflanzen, auch Molinia coerulea, Veronica Anagallis, Scirpus Tabernaemontani und Phragmites communis. Auf dem Boden Mnium undulatum, Brachythecium Rutabulum, Stereodon Haldanei, Chrysohypnum protensum und Amblystegium serpens. Die sie umgebende Stand-Flachmoorwiese war gemäht und stand zudem halb unter Wasser.

Leidlicher gestalteten sich die Exkursionen, die nach Wäldern auf hochgelegenem Sand- oder Grandboden unternommen wurden. Es sei zuerst erwähnt der zwischen Queden und Pohiebels zu beiden Seiten der Chaussee gelegene Quedener Kiefernwald, in dem beigemischte Laubhölzer und Kulturen von Picea excelsa einige Abwechslung bieten. Es wurden dort festgestellt: Sedum maximum, Campanula rotundifolia, Dianthus carthusianorum, Verbascum nigrum, auch weißblütig, Veronica spicata, Primula officinalis, abgeblühte Silene nutans, Aspidium Filix mas, Peucedanum Oreoselinum, Oxalis Acetosella Z_{2-3}, Viscaria vulgaris, Gnaphalium silvaticum, Phleum Boehmeri, Knautia arvensis, wenig Calamagrostis arundinacea, Epipactis latifolia fr. varians (z. B. bei Kilometermarke 109,2), Monotropa Hypopitys fr. hirsuta, Scabiosa columbaria; an dem im Walde am Karpfenteich gelegenen Friedhof: Vincetoxicum officinale, Rhamnus cathartica und Euonymus verrucosa. Am Chausseerand im Walde wären Anchusa officinalis und zwischen Kilometermarke 110,4 und 110,3 unweit des Waldes Armeria vulgaris bemerkenswert. Die an der Ostseite sich bis zur Eisenbahn erstreckenden Sandfelder boten neben vielen gemeinen Sandpflanzen Oenothera biennis,

Echium vulgare Z_4, Galeopsis Ladanum, Vicia villosa, Erigeron canadensis, Berteroa incana, Veronica spicata fr. lancifolia, und an einem Ausstich der Bahn Equisetum hiemale. — Zur Flora des Ortes Queden selbst füge ich zu den im vorigen Jahresbericht erwähnten Pflanzen noch Galinsoga parviflora und violettblütige Elssholzia Patrini hinzu.

Auf ähnlichem Gelände wie die südliche „Görlitz" und die Quedener Wälder liegt auch der weiter südwärts sich befindliche Alliance-Wald. Ich durchstreifte den südlichen Teil desselben, der mehrfach von Grandfeldern mit eingelagerten kleinen Moorlöchern unterbrochen ist. Das Gehölz wurde von Kiefern und Fichten, nebst Linden und viel Haselstrauch, nach Osten zu auch von Birken gebildet; seltener wurde Salix caprea gesehen. Die reichhaltige Bodenflora bot bei Neuwiese: Veronica spicata, Convallaria majalis, Koeleria cristata, Sedum maximum, Trifolium aureum Pollich, Viscaria vulgaris, Melampyrum nemorosum, Calamagrostis epigeios, Juniperus communis, Euonymus verrucosa, Phleum Boehmeri, Dianthus carthusianorum, Campanula glomerata, Campanula persicifolia, Ramischia secunda, Polygonatum anceps, Trifolium alpestre, Lilium Martagon, Anthericum ramosum, Scabiosa columbaria, Scorzonera humilis, Pteridium aquilinum, Rubus saxatilis, Origanum vulgare, Geranium silvaticum, Hypericum montanum, Lathyrus vernus, Melica nutans, Vaccinium Myrtillus, Calamagrostis arundinacea, Phyteuma spicatum und Digitalis ambigua b. acutiflora. Recht schöne Funde boten sich an der Ostkante des ersten Waldteiles dar. Die nach Süden geneigten Gehänge zeigten in buntem Gemisch neben häufigeren Pflanzen Serratula tinctoria, Stachys Betonica, Brachypodium pinnatum, Galium boreale, Laserpitium prutenicum, Carlina acaulis, Carlina vulgaris, Hieracium umbellatum, H. laevigatum, Vicia Cracca, Achyrophorus maculatus, Hypochoeris radicata, Potentilla opaca, Geranium sanguineum, Pulsatilla patens, Ajuga genevensis, Ervum hirsutum, Carex montana; an weiteren Südhängen auch Erythraea Centaurium, Picris hieracioides, Verbascum nigrum, Campanula bononiensis, Veronica Teucrium fr. minor; auf Grandfeldern, die in bald schmäleren, bald breiteren Streifen den Wald unterbrachen: Filago arvensis, Ajuga genevensis und Gypsophila muralis. Eine mit Birke, Hasel und Salweide bewaldete Kuppe trug auch Vincetoxium officinale, Chaerophyllum aromaticum, Lonicera Xylosteum und Primula officinalis; das Buschwerk einer anderen noch weiter östlich gelegenen Erhebung wies auch Sambucus nigra, Viburnum Opulus, Ribes rubrum und Carpinus Betulus auf. Am Ostufer des Verschmint-Sees habe ich den bereits von Kalkreuth 1907 mitgeteilten Gewächsen nur hinzuzufügen: Centaurea Jacea, Selinum Carvifolia, Cynosurus cristatus, Lathyrus silvester fr. ensifolius und Ervum silvaticum.

Die bewaldeten Moränenzüge, die über Wossau und Partschwolla nach dem Angerburger Kreise sich hinziehen, haben die gleiche Flora wie die südliche „Görlitz" und der Alliance-Wald. Ich erwähne das bereits von Lettau 1912 genannte Cerastium silvaticum, ferner Alopecurus fulvus, Galeopsis Ladanum und Dianthus deltoides. — Zur Flora der anstoßenden „Görlitz" seien die auf einer Exkursion am 17. August von mir gesammelten Pilze genannt: Tricholoma rutilans, Amanita porphyria, A. rubescens, Amanitopsis vaginata, Paxillus involutus, Lepiota rhacodes, Clitocybe flaccida, Cantharellus cibarius, Dermocybe cinnamomea, Boletus scaber, B. felleus, B. subtomentosus, Gomphidius glutinosus, Lactarius subdulcis, Rhozites caperata, Russula alutacea, Marasmius urens.

Südlich von Rastenburg zwischen Windkeim und Wolka, findet sich auf einer lehmig-grandigen Höhe ein Weißbuchen-Birkenwald von geringer Ausdehnung. Der schattige Boden ist pflanzenarm; doch bemerkte ich Hierarcium umbellatum, Melam-

pyrum nemorosum, Trifolium medium, Lonicera Xylosteum am Rande, Poa nemoralis, Carex pilosa, Polygonatum multiflorum, Festuca gigantea, Epilobium montanum, Asarum europaeum, Oxalis Acetosella, Galeobdolon luteum, Tortula crenulata, spärlich Maiglöckchen und Viola canina × Riviniana nach der Mitte zu. Von den zahlreichen Vertretern der Pilze machte sich besonders Ithyphallus impudicus durch seinen unangenehmen Geruch bemerkbar. Ein bunteres Florenbild bot eine von Norden nach Süden vorüberführende, bebuschte, enge Schlucht, durch die ein Bächlein eilig seinen Weg zum Tal suchte. Die steilen Böschungen trugen Weißbuchen, Hasel, Euonymus europaea, Cornus sanguinea, Rhamnus cathartica und an einigen Stellen auch Betula verrucosa, Tilia cordata und Frangula Alnus; die häufiger mit dem Lebermoose Conocephalus conicus bedeckten feuchten Ufer des Bächleins waren von Alnus glutinosa und Alnus incana umsäumt. Die über sie rankenden Hopfenstengel, die hohen Nesseln und Kräuter hemmten das Vordringen erheblich. Von letztern bemerkte ich: Campanula Trachelium, C. rapunculoides, Convolvulus dumetorum, Verbascum nigrum, Lampsana communis, Pulmonaria officinalis fr. obscura, Chaerophyllum aromaticum, Galium Aparine, Sonchus asper, Triticum caninum, Sedum maximum, Picris hieracioides, Carduus crispus, Melandryum album, Cynoglossum officinale, Origanum vulgare, Vicia dumetorum, Senecio vernalis, Clinopodium vulgare, Stachys silvatica, Hepatica nobilis, Asarum europaeum, Ervum silvaticum, Ranunculus lanuginosus (noch in Blüte am 19. August), Viola mirabilis, Poa nemoralis, Carex pilosa und Lathyrus niger.

Schon des öfteren sind die Kiefernwälder bei Heilige Linde von Botanikern besucht worden. Gelegentlich eines Ausfluges nach dem Kreise Rössel wurde der zum Teil abgeholzte Waldteil östlich des Deinowa-Sees im nördlichen Teile durchstreift und gefunden: Trifolium rubens, Potentilla alba, Hieracium umbellatum, H. magyaricum subsp. magyaricum, H. silvaticum, Viscaria vulgaris, Calamagrostis epigeios, C. arundinacea, Melampyrum nemorosum, M. pratense, Helichrysum arenarium, Hypericum perforatum, H. montanum, Monotropa Hypopitys, Rubus saxatilis, Convallaria majalis, Ervum cassubicum, Sedum maximum, Carex montana, und an den Hängen zum See: Equisetum hiemale. Auch eine Anzahl Pilze wurden von hier aus eingesandt, und zwar: Psalliota campestris fr. silvicola Amanitopsis vaginata, Clitocybe flaccida, C. cyathiformis, Marasmius urens Bull., Collybia radicata, Russula nigricans, R. alutacea, Lactarius turpis, L. rufus, Boletus felleus, B. luteus und Lycoperdon caelatum. In Heilige Linde beobachtete ich Mentha verticillata fr. sativa, Nepeta Cataria und Viscum album auf Populus canadensis. Die Waldhöhen im Nordwesten vom Ort boten Bellis perennis, Aspidium Filix mas, Pimpinella magna und Populus alba (angebaut).

Aus dem zwischen Tolksdorf und Babziens gelegenen Waldstreifen, der an moorigen Stellen Eschenbestände hat, sind nur Campanula Trachelium, Festuca gigantea, Hieracium umbellatum, H. laevigatum und Melandryum rubrum unter Kiefern zu nennen.

Im Nordwesten von Rastenburg besuchte ich das aus Kiefern, Eichen, Weißbuchen und Rüstern zusammengesetzte Wäldchen am Rawebach zwischen Kl.-Schatten und Borken. Ulmus campestris fr. suberosa, Tilia cordata, Lonicera Xylosteum, Rosa glauca, Sambucus nigra, Crataegus monogyna und wilde Birnbäume (Pirus communis) bildeten das Unterholz. Die Bodenflora zeigte: Campanula Trachelium, Serratula tinctoria, Festuca gigantea, Astragalus glycyphyllus, Vicia dumetorum, Stachys Betonica und Stachys silvatica. — Ähnliche Verhältnisse waren auch am Bächlein zwischen Plötnick und Lamgarben festzustellen. Weißbuchen, Hasel, Linden, Enonymus europaea, E. verrucosa, Crataegus monogyna, Ulmus campestris, Sambucus nigra und Rhamnus

cathartica bedeckten die zum Teil steilen Hänge. Von Kräutern wäre nur Mercurialis perennis zu erwähnen.

Untersuchung der auf der Karte verzeichneten „Alten Schanze" bei Lamgarben. Ich fand eine nach Westen und Norden mit steiler Böschung abfallende Kuppe, die oben eine Friedhofsanlage trug. Der übrige Teil war mit dichtem Gehölz bestanden, unter dem Populus alba, P. canadensis, Fraxinus excelsior, Prunus Cerasus, P. insititia, Crataegus monogyna, Syringa vulgaris, Sambucus nigra und Lonicera Xylosteum vertreten waren. Von den übrigen Pflanzen erschienen bemerkenswert: Malva Alcea, Conium maculatum, Saponaria officinalis und Rosa pimpinellifolia; diese beiden letzten Pflanzen sowie Sauerkirschen, Haferschlehen, Flieder und die Pappeln aus früherer Kultur.

Von Rainen, Wegen, Eisenbahnböschungen u. dgl. mögen die wichtigsten Pflanzen hier angeführt werden: Bhf. Rastenburg, am Ostende: Allium Scorodoprasum, in der Mitte: Brassica Rapa fr. oleifera, Vaccaria pyramidata, Linaria minor, Anchusa officinalis; auf Schutthaufen an der Zuckerfabrik Rastenburg: Lactuca Scariola; an der Bahnböschung zwischen Rastenburg und der Wärterbude Nr. 108: Salvia pratensis; ebendaselbst in der Nähe der Kläranlage: Rosa tomentosa fr. venusta Scheutz; auf Schutthaufen an der Chaussee Rastenburg-Neuhof, etwa da, wo die Kasernen sind: Lactuca Scariola; Chausseeränder bei den Wohnhäusern der Gestütswärter in Rastenburg: Sisymbrium officinale fr. leiocarpum und Arctium majus; Südende des „Oberteichs" in Rastenburg: Galinsoga parviflora, Sinapis alba, Atropis (Festuca) distans, Cicuta virosa, Chenopodium glaucum, Ch. polyspermum; in Straßen, nahe der Guberbrücke: Chenopodium hybridum und Albersia Blitum; in der Gartenstraße der Stadt verwildert Aristolochia Clematitis. — Chaussee Rastenburg—Alt-Rosenthal bei Kilometermarke 1: × Medicago varia (= M. falcata × sativa), Veronica opaca. — Rain zwischen Rastenburgwiese und Neu-Galbuhnen: Rosa tomentosa, Rosa glauca, Sanguisorba officinalis. — Gr. Galbuhnen, im Chausseegraben am Südende des Dorfes: Epilobium roseum. Hier wie auch in den meisten Orten der Umgegend angepflanzt: Populus canadensis. — Weg Gr.-Galbuhnen nach Gr.-Köskeim: Rosa glauca. — Gr.-Köskeim: Rosa pomifera. — Weg Gr.-Schatten nach Borken: Rosa rubiginosa, R. canina. — Weg Kl.-Schatten nach Rastenburgswalde: Rosa tomentosa, R. glauca, Vicia villosa. — Weg an der Borker Windmühle: Rosa glauca und Ervum hirsutum. — Kattkeim: Glyceria plicata. — Mickelnick: Geranium pratense. — Am Wege zwischen Plötnick und Tolksdorf: Allium Scorodoprasum $V_{1-2}Z_1$. — Chausseerand bei Gut Lamgarben: Rosa glauca, R. cinnamomea (verwildert) und Robinia Pseudacacia angepflanzt. — Dublienen: Malva Alcea und Glyceria plicata. — Haferfeld zwischen Gumienen und Godocken: Lolium temulentum. — Godocken: Conium maculatum, Leonurus cardiaca und Atropis distans. — Kleefeld zwischen Wald und Ort Babziens bei km 5,3: Lolium multiflorum. — Ostufer des Sees von Babziens: Scirpus compressus. — Felder zwischen Babziens und Gudnick; Anagallis arvensis fr. phoenicea. — Babziens: Nepeta Cataria und Leonurus Cardiaca. — Gudnick: Sambucus nigra, Populus canadensis, Rosa canina und Lamium album. — Chaussee Eberstein-Schönfließ: Trisetum flavescens, Phacelia tanacetifolia auf Kieshaufen verwildert, Populus canadensis. — Schönfließ: Chenopodium Bonus Henricus, Nepeta Cataria an Zäunen; auf dem Friedhof Artemisia pontica. — Langheim: Populus canadensis mit Viscum album. — Wotterkeim: Rumex maritimus, Medicago sativa, Sanguisorba officinalis. — Chaussee Wotterkeim Lablack, auf Kieshaufen: Sinapis alba und × Medicago varia. — Zwischen Lablack und Zandersdorf: Onobrychis viciifolia und Medicago sativa. — Zandersdorf: Rosa cinnamomea, und an der Chaussee nach Sturmhübel: Medicago sativa weißblütig. — Langheim, zwischen Wärterbude 358 und 359 an der Eisenbahn:

Salvia verticillata und Lactuca Scariola. — Posewangen: Spitzahorn, Acer platanoides mit einem Umfang von 3,32 m! — Wilkendorf: Lamium album, Geranium pratense und Medicago sativa. — Rastenburger Stadtwald Bürgersdorf, Bel. Thurwangen, Jag. 53 auf erratischem Block: das Laubmoos Rhacomitrium heterostichum.

Kreis Rössel. Der dem Kreise Rastenburg angrenzende Nordostteil des Kreises Rössel verspricht dem Botaniker beim Beschauen der Karte recht wenig. Es fehlen größere Wälder und Moore, an deren Vorkommen das Auftreten der Pflanzen gemeinhin gebunden ist. Von ersteren erwähne ich den Worplacker Wald, der zur Hälfte auch noch dem Kreise Rastenburg angehört. Meine Exkursion fand durch den südlicheren, zum Kreise Rössel gehörigen Teil statt. An der Gudnicker Chaussee trug der von Fichten (Picea excelsa), Schwarzerlen, Zitterpappeln und Eschen beschattete Boden: Rosa canina, Euonymus verrucosa, Ribes rubrum fr. silvestre, Rhamnus cathartica, wenig Campanula rotundifolia, Aspidium Filix mas, Athyrium Filix femina, Melampyrum nemorosum, Hasel, Eberesche, Hypericum quadrangulum, Platanthera bifolia, Festuca gigantea und Hieracium laevigatum. Eine Kiefernhöhe unweit eines Karpfenteiches zeigte: Vaccinium Myrtillus, Oxalis Acetosella, Ervum silvaticum, Verbascum nigrum, Campanula persicifolia und Lathyrus silvester fr. ensifolius. Im sehr verkrauteten Karpfenteich vegetierten: Scripus Tabernaemontani, Equisetum limosum, Oenanthe aquatica, Sium latifolium, Scutellaria galericulata, Typha latifolia, Potamogeton natans, Teichrohr, Polygonum amphibium, Juncus effusus und J. glaucus. Auf grandigen Waldhöhen gegen Worplack, wo Betula verrucosa und die nordamerikanische angebaute Roteiche, Quercus rubra, auftreten, bemerkte ich auch Astragalus glycyphyllus, Trifolium medium, T. montanum, etwas Wacholder, Geranium Robertianum, Geranium palustre, Galium verum, Festuca ovina, Hopfen, verwildertes Sauerkirschengesträuch (Prunus Cerasus) und Viburnum Opulus.

Ein zweites Wäldchen ist das der Stadt Rössel gehörige Damerau-Wäldchen. Neben jungen Fichtenanpflanzungen enthält es Bestände von Kiefern und solche von Weißbuchen; vereinzelt eingesprengt sind Eschen, wilde Birnbäume, Acer platanoides und Prunus avium (verwildert). Zum Unterholz sind außer jungen Stämmchen vorhin genannter Bäume noch Sambucus nigra, Rosa tomentosa, Euonymus verrucosa, Sorbus Aucuparia, Himbeere und Rhamnus cathartica zu rechnen. Die Bodenflora war eine sehr dürftige. Ich traf Torilis Anthriscus, Campanula rotundifolia, Chelidonium majus, Stellaria Holostea, Chaerophyllum aromaticum, und die vielen Nesselhorste überrankend Galium Aparine an. Am Waldrande trug ein Grandfeld Alchemilla arvensis. — Weitere Wäldchen fehlten in dem durchreisten Gebiet.

Wie im Rastenburgischen, so wurden auch hier einige Moore besucht. Ein hochgelegenes, etwa sieben preußische Morgen großes Feldmoor im Westen des Damerau-Wäldchens gestattete, da es fast trocken dalag, eine vortreffliche Untersuchung. Die oberen 30 cm bildeten ein Gemenge von krümliger Rasen- und Torferde; die folgenden 25 cm waren hellbrauner Torf mit feinen weißlichen Rhizomen, sie gingen in eine ca. 70 cm starke dunkler braune Torfschicht mit viel Erlenresten über; es folgten 50 cm filziger Torf mit Schilfresten, dann Hypneentorf ca. 75—80 cm. In einer Gesamttiefe von 2,33 m traf ich auf blauen Ton als Untergrund. Seiner Entstehung nach ist es ein extralakustrisches Flachmoor. Da die gegenwärtige Flora gleich der der weiter unten erwähnter Moore ist, so erübrigt sich hier ihre Schilderung.

Nördlich von Rössel findet sich zwischen der nach Gudnick führenden Chaussee und dem Worplacker Wege zu beiden Seiten eines fließenden Grabens ein von Norden nach Süden langgestrecktes, lakustrisches Flachmoor. Im südlichen Teile gelang es

mir nicht, in drei vorgenommenen Stichen die obere, aus krümliger, schwarzer Torferde bestehende Schicht bei 1 m Tiefe zu durchstechen, jedoch traten schon in der unteren Zone spärliche Reste der Erle auf. Im mittleren Teil des Moores stieß ich in einer Tiefe von 85—90 cm auf Seekalk, der eine große Menge leerer Molluskengehäuse enthielt. Im nördlichen Teil des Moores wies ein Stich folgendes Profil auf: Obere 15 cm schwarze, krümlige Torferde; weitere 5—10 cm schilfiger Torf mit feinen Rhizomen reichlich durchsetzt, in den unteren Teilen Reste von Birke und Erle; dann weitere 60 cm schwärzlicher, rhizomreicher Torf, in Hypneentorf übergehend. Aus der Flora des südlicheren und mittleren Teiles wären nennenswert: Cicuta virosa, Rumex Hydrolapathum, Glyceria aquatica, G. plicata, Sparganium simplex und Lemna trisulca; am Abzugsgraben: Typha latifolia. Als Viehweide genutzte Teile waren sehr ausgetreten und wiesen Arrhenatherum elatius, Medicago sativa und verbreitete Süß- und Sauergräser auf. Auf Moorwiesen bemerkte ich Trisetum flavescens, Arabis arenosa, Carduus crispus, Polygonum Bistorta, Geranium pratense und oft viel Heracleum sibiricum. Ein Stück des Moores war mit Hafer besät, in welchem mehrfach Conium maculatum wucherte. Der nördliche Teil des Moores trug einiges Buschwerk von Salix cinerea, S. nigricans und S. repens. An Stellen zeigte die Flora folgendes Bild: Parnassia palustris, Lythrum Salicaria, Geranium palustre, Scirpus Tabernaemontani, Succica pratensis, Alectorolophus major, Triglochin palustris, Crepis paludosa und ausgedehnte Nesselhorste (Utica dioica). In den Gräben wuchsen recht üppig Veronica Anagallis, Lycopus europaeus, Galium palustre, Epilobium hirsutum, Scrophularia alata und Rumex maximus. Auf Grabenufern und zum Teil auf Abraum Elsshozia Patrini, × Mentha verticillata (= M. aquatica × arvensis), M. aquatica, Scutellaria galericulata, Hypericum tetrapterum, Lysimachia thyrsiflora, Alisma Plantago und Glyceria aquatica. Zur Nutzung des gesamten Moores bliebe noch zu erwähnen, daß an vielen Stellen Brenntorf gewonnen wird. — Nördlich der Gudnicker Chaussee liegt, durch einen Graben verbunden, noch ein Flachmoor, das jedoch der einbrechenden Dunkelheit wegen nicht mehr untersucht werden konnte. Wohl aber untersuchte ich noch die Flora der hohen, aus Grand bestehenden Hänge des erwähnten Abzugsgrabens. Es waren dort vorhanden: Anthemis tinctoria, Verbascum nigrum, Centaurea Scabiosa, Pimpinella Saxifraga, Pimpinella magna, Rumex Acetosa, Tussilago Farfara, Peucedanum Oreoselinum, Dianthus carthusianorum, Echium vulgare, Scabiosa columbaria fr. ochroleuca, Veronica spicata, Anthyllis Vulneraria, Trifolium montanum und Fragaria collina.

Zwischen Annahof und Clawsdorf-Kolonie besuchte ich das Flachmoor des Besitzers Schanzky-Clawsdorf-Kolonie. Ich konnte unter Benutzung vorhandener Torfstiche über den Aufbau des Moores folgendes erfahren: Obere 30—35 cm starke Schicht schwarze krümlige Torferde; weitere 20 cm geschichteter, wurzelstockhaltiger, etwas bräunlicher Torf; dann 50 cm wieder schwärzlicher, krümliger Torf mit Schilfresten; endlich in einer Gesamttiefe von 1—1,05 m Faulschlammkalk. Es handelt sich also auch hier um ein lakustrisches Standmoor, welches allerdings durch sein in diesem Jahre weit unter Wasser stehenden Geländes den Eindruck eines Sumpfmoores machte. Aus der Flora seien mitgeteilt: Carex rostrata Z_{4-5}, Typha latifolia Typha angustifolia, Bidens cernuus, Glyceria plicata, Rumex Hydrolapathum, Lythrum Salicaria, Hypericum tetrapterum, Thysselinum palustre, Calamagrostis neglecta, Ranunculus Lingua fr. hirsutus und in mäßiger Zahl Alnus incana angepflanzt. Am Ostrande des Moores traf ich auf einem Wiesenstreifen ein Trifolium repens mit vergrünten und verbildeten Köpfchen an. Aus dem aufrecht gestellten, normalen Blütenkopf war ein Büschel langgestielter Blätter hervorgesproßt. (Wahrscheinlich durch Ver-

laubung der Samenknospen, bereits von ROB. CASPARY in den Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft beschrieben, entstanden.) Das Moor ist für Exkursionen zu trockneren Jahreszeiten zur weiteren Beachtung zu empfehlen.

An der Ostseite des letztgenannten Moores liegen weite Sandflächen und -kuppen, deren Bestandteile die Sandsteinfabrik Clawsdorf-Kolonie zur Herstellung ihrer Sandsteinziegel u. a. technisch verwertet. Hier sammelte ich an den Eisenbahnböschungen Ervum hirsutum, Juncus Leersii, Verbascum Thapsus, Potentilla arenaria, Galeopsis Ladanum, Trifolium arvense, Hypochoeris radicata, Hieracium umbellatum, Ajuga genevensis und Centaurea Scabiosa. Ihre naheVerwandte, Centaurea rhenana, wurde in Gesellschaft von Melilotus altissimus weiter östlich am Bahnkörper angetroffen.

Es seien nun noch Pflanzenfunde angefügt, die im vorigen nicht genannt wurden. In der Stadt Rössel wurden ermittelt: Lamium album, Phalaris canariensis, adventiv auf einem Schutthaufen unweit des Friedhofes, Elssholzia Patrini und Tanacetum vulgare fr. crispum an einem Gartenzaun, da wo die Santopper Chaussee in die Stadt einläuft. Am Wege von Rössel nach Plössen sammelte ich unweit der Stadt: Epilobium adnatum; in Plössen waren Populus canadensis, Bellis perennis und Ervum tetraspermum bemerkenswert. Recht starke Bäume der Silberweide (Salix alba) fand ich am Wege von Rössel nach Worplack. Zwei derselben wurden gemessen; sie hatten Umfänge von 4,43 und 4,55 m. An selbigem Wege auch Catabrosa aquatica und Bellis perennis, beide da, wo der Weg nahe am vorhin beschriebenen Moor vorbeiführt. Für Worplack nenne ich: Malva Alcea, Atropis distans, Conium maculatum und Leonurus Cardiaca. In Annahof traf ich Artemisia Absinthium (vielleicht mit Kies verschleppt?), auf einer nahen Wiesenschlenke Lolium multiflorum und Bromus arvensis, und an dem durch die Wiese fließenden Graben Alnus incana an. Am Wege, der von der Chaussee Rössel-Heilige Linde nach dem Gut Ramten führt, beobachtete ich Verbascum thapsiforme; dieselbe Pflanze wurde auch an der Kiesgrube unweit des Gutes gefunden; im Orte noch Amarantus retroflexus.

Kreis Sensburg. Nur wenig wurde bei den Exkursionen im Rastenburgischen auch der Kreis Sensburg gestreift. Die zwischen Wolka und Rudwangen gelegenen Moore, die mit Salix nigricans, S. cinerea, S. pentandra, S. aurita und S. repens reichlich bebuscht waren, zeigten in vorhandenen Torfstichen folgenden Aufbau: Obere etwa 30 cm starke Schicht hellbraune, krümlige Torferde, die oben weniger als im unteren Teil von feinen Rhizomen durchzogen war. In folgender ca. 70—80 cm starken wurzelstockreichen Seggentorfschicht lagerten Erlen- und Birkenreste. Die noch tiefer im Wasser gelegene Schicht zeigte Torf mit Schilfresten und Astmoosen. In einer Tiefe von 2,15 m konnte der Untergrund nicht erreicht werden. An der Verlandung offener Stiche beteiligten sich: Elodea canadensis, Utricularia vulgaris, Lemna trisulca, L. minor, Hydrocharis Morsus ranae, Polygonum amphibium fr. natans, Potamogeton rufescens, Hottonia palustris, Ranunculus circinatus, das Astmoos Drepanocladus pseudofluitans nebst Typha latifolia, Carex vesicaria, C. Pseudocyperus, Ranunculus Lingua, Calamagrostis neglecta, Cicuta virosa, Oenanthe aquatica, Lythrum Salicaria, Nasturtium palustre, Equisetum limosum, Thysselinum palustre und Agrostis alba. Auf festerer Decke wuchsen: Deschampsia caespitosa, Cirsium palustre, Centaurea Jacea, Valeriana officinalis, Ulmaria palustris fr. denudata et fr. concolor, Stellaria glauca, St. graminea, Epilobium hirsutum, Galium uliginosum, Alectorolophus major, Polygonum Bistorta und Potentilla norvegica nebst anderen vorher genannten Pflanzen der feuchten Stiche. Die weitere Umgebung der Moore zeigte teils Lehm-, teils Grandhöhen mit Steinblöcken. Ich füge hier die in der Umgebung der Wolkaer Moore noch gemachten Funde an. In Wolka: Chenopodium Bonus Henricus. An

dem nördlich von Wolka gelegenen Abbau von Bosemb traf ich am Wege nach Rudwangen: Rosa canina, Filago arvensis, Melilotus albus, Artemisia campestris, und im letztgenannten Dorf: Carduus acanthoides, Leonurus Cardiaca und Ribes aureum in Gärten, letzteres angepflanzt an.

Gelegentlich der Untersuchung des Alliance-Waldes streifte ich den Kreis Sensburg bei Eichmedien. Die von Kalkreuth und Lettau genau durchforschte Flora ist in unseren Vereinsberichten seinerzeit gründlich dargelegt. Ich hebe daher nur hervor Ononis arvensis auf der Kleinbahnhaltestelle Gisbertshof, und Carduus acanthoides und Hyoscyamus niger für den Ort Eichmedien. Sonderbar war das Vorkommen von Conium maculatum in einem Haferfeld wiederum auf mooorigem Boden zwischen Eichmedien und Neuwiese. Bei letzterm Ort fand ich auf Kiefern-grandhöhen: Helianthemum Chamaecistus, Dianthus carthusianorum, Peucedanum Oreoselinum, Calamagrostis epigeios, Thymus Serpyllum fr. angustifolia, Festuca ovina, Astragalus glycyphyllus, Jasione montana, Sedum maximum und Anchusa officinalis.

Kreis Lötzen. Die Umgebung von Gr.-Stürlack wurde zunächst in Augenschein genommen. Die sandigen und grandigen Moränenzüge an der Chaussee nach Mertenheim boten in den zahlreichen Kiefernwäldchen Potentilla opaca, Dianthus carthusianorum, Helianthemum Chamaecistus, Carlina vulgaris, Trifolium aureum Poll, T. arvense Z_{4-5}, Juniperus communis, Jasione montana, Anthyllis Vulneraria, vereinzelt Sonchus asper, in Masse Festuca ovina, Agrostis alba, Sieglingia decumbens, Scleranthus perennis, Corynephorus canescens, Helichrysum arenarium, Artemisia campestris, Flechten wie Cladonia gracilis var. hybrida, Cl. silvatica, Cl. rangiferina, Cl. rangiformis, Cl. furcata, Cetraria islandica fr. platyna, Peltigera malacea, die Mondrauten, Botrychium rutaceum und B. Lunaria, Ramischia secunda, Lycopodium clavatum, Filago minima, Vicia angustifolia, Ervum hirsutum, Calamintha Acinos, Anthemis tinctoria, Herniaria glabra fr. puberula, Phleum Boehmeri und Campanula rotundifolia; nach Nordwesten zu auf einer Kieferngrandkuppe auch Ervum cassubicum, Pimpinella magna, Melilotus altissimus, Viola arenaria × canina, Cantharellus cibarius und verschiedene rothütige Russula-Arten; eine weitere Kieferngrandkuppe bei Kilometer 115 bot außer vielen vorhin genannten Pflanzen noch Koeleria cristata fr. interrupta, Centaurea rhenana, Chimophila umbellata, Carex montana, Astragalus glycyphyllus, Pirola minor, Festuca elatior und Peucedanum Oreoselinum. Ähnliche Flora zeigten auch die sandigen Kiefernwäldchen, in denen der Friedhof von Gr.-Stürlack liegt. Ich hebe daher nur besonders hervor: Chimophila umbellata, Sedum maximum, Jasione montana, Rumex Acetosa fr. thyrsiflorus, Silene vulgaris, Galeopsis Ladanum, Echium vulgare, Setaria viridis, Verbascum nigrum, Knautia arvensis, Artemisia campestris, A. vulgaris, am Friedhof zahlreich verwildert Rhus typhina nebst den meisten vorhin genannten Sandpflanzen.

Zwischen den soeben erwähnten Sandhöhen und dem Ilawki-See erstreckt sich, westlich von Gr.-Stürlack gelegen, ein lakustrisches Flachmoor von unregelmäßiger Gestalt. Die Bodenuntersuchung am Ostende ergab folgendes: Obere 40—45 cm waren schwarze Torferde, in etwas größerer Tiefe trat Holzwerk im Torf auf; in einer Gesamttiefe von 1,60 m lagerte eine Schicht, die aus einem Gewirr von Rhizomen und Holzstücken bestand. Ein zweiter Stich zeigte Stümpfe von Pinus silvestris und Alnus glutinosa. In einer Tiefe von ca. 1 m stieß ich hier auf eine Schicht zusammengeschwemmter häckselähnlicher Bruchstücke, in der Rhizome von Calla palustris, Acorus und Samenschalen deutlich erkennbar waren. Bei 1,40 m Tiefe traf ich als Untergrund Seesand an. Ein westlich von vorigem, also dem mittlern Teil des Moores näher gelegener Stich, hatte in der oberen ca. 40 cm starken Schicht Seggentorf; es folgte

dann eine schwärzere Torfschicht, die unten in eine schilfreiche Zone überging; darunter lagerte eine feinrhizomige Torfschicht. Ein vierter Torfstich zeigte in den oberen 28 cm braunen, strukturlosen Torf; in den folgenden 80 cm: zunächst bräunlichen Torf mit Holzresten von Erle, allmählich in eine schwärzere Rhizome und Schilf enthaltende Torfschicht übergehend. In einer Gesamttiefe von 1,08 m fand ich bläulichen Schluffsand als Untergrund. Im Nordwesten, da, wo das Moor sich am meisten dem Ilawki-See nähert, traf ich bei einer Untersuchung in einer Schicht von 1,45 m Tiefe auf Seekalk, der reich an Molluskenschalen war. Ausgegrabene Kiefernstümpfe standen in Haufen neben den zur Torfgewinnung gemachten Torflöchern. In diesen wie auch in Torfgräben beobachtete ich: Lemna minor, L. trisulca, Utricularia vulgaris, U. minor, U. intermedia, Elodea canadensis, Calla palustris und Chara spec. Zu diesen gesellten sich nachstehende Sumpfpflanzen: Bidens cernuus, Juncus lamprocarpus, Lythrum Salicaria, Epilobium palustre, Scutellaria galericulata, Lycopus europaeus, etwas Typha latifolia, Calamagrostis neglecta, Ranunculus Lingua, R. Flammula, × Mentha verticillata, Comarum palustre, Carex rostrata, C. Pseudocyperus, Nasturtium palustre, Veronica Anagallis, Senecio paluster, Rumex maritimus, Parnassia palustris, Galium uliginosum, Myosotis palustris, Agrostis alba, Cicuta virosa, Triglochin palustris, Stellaria glauca; in einem Graben auch Sagina nodosa, die Laubmoose Philonotis fontana, Calliergon cuspidatum, Funaria hyrometrica und das verbreitete Lebermoos Marchantia polymorpha. Im Südosten sah ich einige Büsche von Salix repens und cinerea. Da, wo an der Westseite höherer Sandboden sich in das Moor hineinschiebt, wuchsen auch Trifolium aureum POLLICH, T. minus RELH., Anthyllis Vulneraria und Erythraea Centaurium Die meisten Parzellen des Moores werden als Wiesen benutzt. Rot- und Weißklee bilden die Hauptmasse der Futtergewächse, allerdings sind Lythrum Salicaria, Parnassia palustris und andere Bestandteile der Bruchflora eingemischt. Erwähnenswert ist an dieser Stelle eine dunkel-purpurblütige Achillea Millefolium, die ich auf einer vom Moor nach der Bahn sich hinziehenden Wiesenschlenke sammelte. Das Moor kann gleichfalls für gelegentliche botanische Untersuchungen bei günstigerer Jahreszeit nur empfohlen werden.

Der anliegende Ilawki-See hat nach der Ostseite einen mäßig breiten, grandigen Strand, nach dem die Kiefernhöhen steil abfallen. Er ist hier mit kaum 1 m hohem Weidengesträuch nebst junger Alnus glutinosa bebuscht. Von der Bodenflora sind nennenswert: Equisetum hiemale, E. variegatum fr. caespitosum, Sagina nodosa fr. pubescens, Heleocharis palustris, Euphrasia officinalis subsp. stricta und curta, Carex hirta, C. Oederi, Trifolium procumbens, Erythraea Centaurium, Juncus glaucus, Parnassia palustris, Ranunculus Flammula, Scirpus Tabernaemontani; am Bahndamm, der einen Zipfel des Sees abschneidet, sammelte ich Centaurea rhenana und Alyssum calycinum. In der abgetrennten See-Ecke wucherten Ceratophyllum demersum, Potamogeton perfoliatus und P. compressus.

Die im Osten von Gr.-Stürlack gelegenen Flachmoore nahe der Eisenbahn standen zu sehr unter Wasser, so daß von einer Untersuchung abgesehen werden mußte. Wohl aber konnte ein weiter entfernteres, bei Kilometer 119,9 an der Chaussee gelegenes Feldmoor des Besitzers KALIBE in Kl.-Stürlack untersucht werden. Es hatte oben eine 1,46 m starke, krümlige, schwarzbraune bis schwärzliche Torfschicht, die unten Erlen- und Birkenreste aufwies. Es folgte dann eine ganz dünne Schicht mit Blattresten von Salix aurita und S. nigricans, sowie von Betula pubescens; außerdem waren Tragblätter und Früchte genannter Gehölze, sowie Knospen von Weiden und Früchte von Carpinus Betulus vorhanden. Nach der Nordseite zu liegt der Torf am tiefsten. Die vorhandenen Erlenstümpfe wurzeln zum Teil im Untergrund, der aus blauem Schluff besteht, zum

Teil in den unteren Torfschichten. Wo das Moor nach dem Rande hin flacher wird und der Boden bereits in Lehm übergeht, sind viele gut erhaltene Eichenstämme ausgegraben worden, deren Alter man nach der Zahl der Jahrringe auf 150 Jahre schätzte. Unter den tieferen Torfschichten sollen Schichten von Seggen- und Moostorf lagern.

Am 15. August botanisierte ich auf dem zwischen dem Dobenschen-, Kissain-, Tayta- und Deiguhn-See gelegenen Stück des Lötzener Kreises. Ich beginne mit der Darlegung der Funde in der Richtung von Süden nach Norden. Das bei Gr.-Wronnen gelegene kleine Moor stand zu tief unter Wasser, so daß es nicht untersucht werden konnte. Für den Ort notierte ich Helianthus tomentosus an einem Weghang nahe der Schule Z_{3-4} verwildert, Artemisia Absinthium ebenfalls verwildert, Galinsoga parviflora, Lycium halimifolium, Atriplex hortense und Ribes aureum alle in Gärten, Leonurus Cardiaca und Nepeta Cataria an Zäunen. Beim Gute bog von der Chaussee nach Westen ein Kiesweg nach Bogatzko ab. An seinen Rändern wuchsen: Bromus arvensis, Berteroa incana, Anchusa officinalis und Crepis virens.

Nördlich von Bogatzko erstrecken sich Sand- und Grand-Moränenzüge. Das sehr wellige und kuppenreiche Gelände trägt zahlreiche Kiefernwäldchen, die von mäßig großen, zur Ackerwirtschaft genutzten Flächen und einigen kleinen Mooren unterbrochen werden. Die Flora der Höhen sei durch nachstehende Pflanzen gekennzeichnet: Equisetum hiemale, Chimophila umbellata, Helianthemum Chamaecistus, Trifolium alpestre, T. montanum, T. arvense, Jasione montana, Corynephorus canescens, Scleranthus perennis, Phleum Boehmeri, Anthemis tinctoria, Sedum maximum und die mehr an Ackerrändern auftretendeu Galeopsis Ladanum und Alyssum calycinum. Von Pilzen wurden hier gesammelt: Lepiota procera, Lactarius deliciosus, Amanita Mappa, A. rubescens, A. porphyria, Gomphidius viscidus, Collybia acervata, C. butyracea, Marasmius urens, M. scorodonius, Clitocybe cyathiformis, Cantharellus cibarius, C. aurantiacus, Russula adusta und R. rubra DC.

In einem der kleinen Moore versuchte ich Stiche zu machen; ich konnte nur feststellen, daß unter der oberen, hellbraunen, von den Rhizomen gegenwärtiger Seggen durchzogenen Torfschicht eine Hypneentorfschicht lagerte. An Pflanzen wären zu vermerken: Nymphaea alba, Carex lasiocarpa, C. panicea, C. rostrata, von Torfmoosen Sphagnum Dusenii, Sph. obesum, Sph. subsecundum, außerdem Comarum palustre, Drosera rotundifolia, Vaccinium Oxycoccus, Calamagrostis neglecta, etwas Salix cinerea und Typha latifolia.

Recht wenig konnte ich des Hochwassers wegen am Kamionker See ausrichten. Das an seiner Nordwestecke gelegene Moor zeigte eine sehr starke Torfschicht. Bei $1^1/_2$ m Tiefe habe ich den Untergrund, der aus Schluff besteht, nicht erreichen können. Im Wasser wachsen hier: Elodea canadensis, Nymphaea alba, Utricularia intermedia, Sparganium minimum, Calla palustris, Veronica scutellata, Chara spec.; ganz am Südwestrande ein Betuleto-Molinietum. — Unmittelbar am Seeufer auch: Orchis incarnata, Philonotis marchica, Calliergon cuspidatum, Climacium dendroides, und weiter südlich: Carex diandra, Eriophorum polystachyum, Juncus lamprocarpus, J. alpinus fr. fusciater, Calamagrostis neglecta, Parnassia palustris, Succisa pratensis, Menyanthes trifoliata u. a. Eine Untersuchung des zuletzt genannten Moores zu trockner Jahreszeit dürfte lohnend sein.

Im äußersten Nordwesten des Geländes, also an der Südseite des Doben-Sees, treten aus dem Rastenburger Kreise die Höhen von Wossau und Partschwolla in den Angerburger und Lötzener Kreis ein und ziehen sich in schöner Ausbildung bis in die Faulhödener Spitze. Bei Kühnort (Kreis Angerburg) bestieg ich dieselben. Sowohl hier als auch bei Deiguhnen (Kreis Angerburg) waren Blockpackungen vorhanden.

Große Haufen von „Lesesteinen (d. h. Geschiebe, die aufgelesen werden vom Boden), wurden auf den zwischen beiden Orten gelegenen Feldern und am Wege gesehen. Der grandige Boden bot folgende Flora: Dianthus deltoides, D. carthusianorum, Campanula rotundifolia, Centaurea rhenana, C. Jacea, C. Scabiosa, Phleum Boehmeri, Anchusa officinalis, Anthemis tinctoria, Scutellaria galericulata (in einem Steinhaufen), Vincetoxicum officinale und Verbascum Thapsus. Im Dorfe Kühnort, das an einem schönem Moränensee liegt, beobachtete ich Leonurus Cardiaca und Saponaria officinalis.

Für die Stadt Lötzen habe ich nachstehende Funde zu verzeichnen: Chenopodium hybrydum und Senecio viscosus für den Bahnhof; Trifolium fragiferum, Galinsoga parviflora unweit des Badeplatzes der Königl. Präparandenanstalt am Löwentin-See; auf benachbartem altem Holzplatz Sinapis alba, Oenothera biennis und Arabis arenosa. Auf dem Festungsglacies der Feste Boyen, woselbst auch Chenopodium hybridum vorkam, sah ich eine seltsam gebogene Birke, deren gekrümmter Stamm als Lehne einer Bank dient. Von wildwachsenden Pflanzen notierte ich unweit des Tafelberges bei Boyen, der durch sein schmiedeeisernes, hohes Kreuz an den Märtyrertod des Preußenmissionars Bruno von Querfurt erinnert, Scabiosa columbaria fr. ochroleuca, Centaurea rhenana, Equisetum hiemale, Malva Aleea und Dianthus arenarius. Bei Wärterbude 138, die unweit der Feste liegt, traten Onobrychis viciifolia und Nonnea pulla an der Eisenbahn auf.

Kreis Angerburg. Außer der kleinen Mitteilung über die Dünen bei Kühnort und Deiguhnen habe ich für diesen Kreis nur die Ergebnisse einer Exkursion darzulegen. Es wurde das Gräfliche Steinorter Forstrevier Mauerwald besucht. Aspidium spinulosum, Phegopteris Dryopteris, Lycopodium annotinum, Equisetum silvaticum, Geranium Robertianum und Circaea alpina wurden meist unter Nadelholz (Picea), Asperula odorata, Aspidium Filix mas, Hepatica nobilis, Pulmonaria officinalis fr. obscura, Athyrium Filix femina, Melandryum rubrum, Ervum silvaticum, E. tetraspermum, Mercurialis perennis, Festuca gigantea und Vicia sepium unter Weißbuchen beobachtet. Eine stattliche Eiche (Quercus Robur) wurde gemessen; sie zeigte in einer Höhe von 1 m über dem Erdboden einen Umfang von 3,33 m. An Pilzen sammelte ich dort: Lactarius pergamenus, L. deliciosus, L. rufus, Pholiota mutabilis, Hypholoma fasciculare, Marasmius urens, Rhozites caperata, Pluteus cervinus, Russula aurata, R. nigricans, Polyporus adustus und Panus stypticus. Nachdem ich auf dem Bahnhof Gr.-Steinort Salvia verticillata, am Wege nach Stobben Populus balsamea (angepflanzt) festgestellt hatte, begab ich mich über Pristanien, woselbst am Ufer des Mauer-Sees Petasites tomentosus, Eupatorium cannabinum, Juncus glaucus und Lysimachia thyrsiflora wuchsen, nach Engelstein. Dort bestieg ich den an der Chaussee gelegenen Berg „Grodzisko". Der ganz stattliche Grand- und Lehmhügel trägt auf seinem abgeplatteten Gipfel an der Ostseite eine alte Schanze. An den steilen Hängen wuchsen: Crataegus monogyna, Fragaria collina, Rosa rubiginosa, R. glauca, Echium vulgare und Trifolium aureum POLLICH. Bei Engelstein, am See gleichen Namens, traf ich Scirpus maritimus und an den zum See abfallenden Hängen Malva Alcea und Carlina vulgaris an. — Allen, die mich bei meinen Untersuchungen unterstützt haben, spreche ich meinen verbindlichsten Dank auch an dieser Stelle aus.

7. Hierauf sprach Herr Obersekretär **Wilhelm Freiberg** über seine Beobachtungen im Kreise Angerburg. Die Ergebnisse sollen später zusammenfassend veröffentlicht werden.

8. Untersuchung der Vegetationsverhältnisse im westlichen Teile des Großen Moosbruches.

Von **Walter Wangerin.**

Das im südlichsten Teile der kurischen Niederung im Kreis Labiau gelegene „Große Moosbruch", mit ca. 15000 ha, das ausgedehnteste Moorgebiet Ostpreußens, ist sowohl in floristischer wie in formationsbiologischer Hinsicht in hohem Maße bemerkenswert, da auf seinen weiten Flächen wohl fast alle bei uns überhaupt in Frage kommenden Moor-Formationstypen in reicher Entwickelung anzutreffen sind und insbesondere das Gelände um Nemonien so lückenlos und in klaren, großen Verhältnissen wie wohl kein anderes die gesamte Entwickelung des Moores beobachten läßt, andererseits unter den vorkommenden Pflanzenarten sich eine nicht unerhebliche Anzahl von seltenen und wenig verbreiteten Arten befindet. Eine genauere Untersuchung der Vegetationsverhältnisse des Großen Moosbruches mußte daher im Rahmen der vom Preußischen Botanischen Verein in die Wege geleiteten Untersuchung der ostpreußischen Moore als eine der wichtigsten und interessantesten Aufgaben erscheinen.

Bekanntlich wird das Große Moosbruch durch Timber und Laukne, welche das Moor durchströmen, in drei Abschnitte geteilt, von denen im Berichtsjahr der westlichste, zwischen der Timber und dem Großen Friedrichsgraben gelegene, in der Zeit vom 12. bis 22. Juli von Heidendorf aus untersucht wurde. Derselbe grenzt im Süden an die Waldungen des Königl. Forstreviers Pfeil (Belauf Juwendt und Schweißut), im Norden an das Königl. Forstrevier Nemonien; während in ersterem die Waldformationen ein ziemlich abwechslungsreiches Bild verschiedener Bestandestypen zeigen und auch des floristischen Interesses nicht entbehren, gehören die Bestände des Reviers Nemonien (dessen Haupteil nördlich vom Nemonienstrom gelegen ist) fast ausschließlich dem recht einförmigen Typus des sumpfigen Erlenflachmoorwaldes an. Der Südrand wird scharf gegliedert durch den sogenannten Schweißut-Hügel, eine weit nach Nordwesten vorspringende diluviale Sandinsel, welche eine tiefe Einbuchtung des Hochmoores verursacht; in etwas größerer Ausdehnung treten diluviale Schichten, vorherrschend Geschiebemergel[1]), zutage nach Südwesten, wo sie zwei in nordwestlicher Richtung lang ausgezogene, zerlappte Flächen bilden. Die Geschiebemergelflächen sind fast ganz mit Wald bestanden, wobei die diluvialen Schichten vielfach von einer Trockentorfdecke überlagert sind; zwischen sie schiebt sich das Erlenflachmoor stellenweise in ziemlicher Breite ein. Von einer systematischen Untersuchung der Waldbestände des Forstreviers Pfeil mußte wegen der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit Abstand genommen werden und konnten, um Stichproben zu gewinnen, nur einige Jagen genauer begangen werden. Von den dabei aufgenommenen Bestandeslisten möge zunächst die folgende

[1]) Über die geologischen Verhältnisse des Gebietes vergl. man die Arbeit von F. Kaunhowen, Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Nemonien, Ostpreußen, im Jahrbuch der Königl. Preuß. Geologischen Landesanstalt für das Jahr 1911, Bd. XXXII, Teil II (Berlin 1912), p. 285—310. Von sonstiger Literatur über das Gebiet ist zu nennen (außer kurzen Exkursionsberichten in den Jahrgängen 1904/05 und 1907 in den Berichten des Vereins) die Arbeit von H. Gross, Ostpreußens Moore mit besonderer Berücksichtigung ihrer Vegetation im Jahresbericht 1911 und das klassische Werk von H. Potonié, Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten (3 Bände, Berlin 1908—1912), in welchem speziell auf den Nemoniener Teil des Großen Moosbruches vielfach und unter Beifügung verschiedener Abbildungen Bezug genommen wird.

vom Schweißut-Hügel angeführt werden: im nördlichen Teil (Jag. 165) breitet sich schattiger Hochwald aus, der von fast reinem Laubholzbestand (vorwiegend Carpinus Betulus, beigemischt Tilia cordata, Acer platanoides, Fraxinus excelsior, gegen den Rand, der den Charakter eines Zwischenmoorwaldes besitzt, auch Picea excelsa, Alnus glutinosa, Betula pubescens); im südlichen vom Sussemilker Damm gelegenen Teil (Jag. 140) dagegen herrschen angeschonte, jüngere, unterholzreiche Bestände von Weißbuchen, Eichen und Birken vor. In der Staudenflora sind neben gewöhnlicheren Waldpflanzen, wie Oxalis Acetosella, Majanthemum bifolium, Festuca gigantea, Viola silvatica, Geranium Robertianum, Epilobium montanum, Lactuca muralis, Aspidium Filix mas usw., insbesondere Allium ursinum Z^5, Mercurialis perennis Z^5, Viola mirabilis Z^4, Anemone Hepatica Z^4, Actaea spicata Z^{2-3}, Campanula Trachelium Z^3, Arctium nemorosum Z^{3-4} (nur im südlichen Teil), Asarum europaeum und Hieracium Bauhini SCHULT Z^2 (an lichten Rändern) zu nennen. Auch der sogenannte Lindenhügel (Jag. 63), der weiter südöstlich gelegen ist, besitzt vorzugsweise einen schattigen Hochwaldbestand von Picea excelsa, Quercus pedunculata, Carpinus Betulus, Fraxinus excelsior, Alnus glutinosa, Betula pubescens und Tilia cordata; letztere tritt besonders im Unterholz hervor, das außerdem noch von Frangula Alnus, Corylus Avellana und Humulus Lupulus gebildet wird. Aus der Staudenflora seien angeführt Festuca silvatica Z^{3-4}, Pulmonaria officinalis, Asarum europaeum, Daphne Mezereum Z^3, Anemone Hepatica, Asperula odorata, Ranunculus lanuginosus, Equisetum silvaticum, Carex silvatica, Carex remota, Carex pallescens, Actaea spicata, Epipactis latifolia Z^2, Polygonatum officinale Z^2. Sanicula europaea Z^{2-3}, Lathyrus vernus Z^3, Paris quadrifolia, Ranunculus cassubicus, Rubus saxatilis, Arctium nemorosum. Im allgemeinen ähnlich, wenn auch weniger reichhaltig, sind auch die ausgedehnteren Waldbestände auf diluvialem Untergrund im südwestlichen Teil des Forstreviers Pfeil; im allgemeinen dominiert die Fichte mit beigemischten Laubhölzern (z. B. Jag. 170, 195, 196), doch kommen auch ziemlich reine Bestände von Fichten einerseits, von Laubhölzern andererseits vor; in letzterem („Lehmbruch" der Forstkarte, z. B. Jag. 171) ist dann meist ebenfalls die Weißbuche vorherrschend. Im Unterholz tritt vereinzelt auch Alnus incana, ferner von oben noch nicht genannten Arten Sorbus Aucuparia und Populus tremula auf. Auch hier wird die Staudenflora zumeist von weit verbreiteten Arten gebildet; nur an einzelnen Stellen beobachtet wurden u. a. Daphne Mezereum V^3 Z^2, Neottia nidus avis V^{2-3} Z^2, Anemone Hepatica V^3 Z^4, Epipactis latifolia V^2 Z^{2-3}, Asarum europaeum V^{2-3} Z^{4-5}. Als Arten, die in allen Waldbeständen vom Erlenflachmoor bis weit ins Zwischenmoor hinein verbreitet sind, verdienen Circaea alpina (besonders an alten Baumstubben zerstreut, aber gesellig) und Stellaria Friesiana genannt zu werden. Das Alluvialgebiet zwischen den beiden Geschiebemergelrücken wird, wie schon oben erwähnt, von Erlenwäldern eingenommen, die besonders an dem gegen den Großen Friedrichsgraben zu gelegenen Rande stark sumpfig sind, während sie weiter nach innen zu in Erlensumpfstandmoore und Erlenstandmoore (oft Alneto-Betuletum) übergehen.

Als Beispiel eines Sumpfflachmoorwaldes sei folgende Bestandesliste aus dem Jag. 222 angeführt:

Leitpflanzen:

Alnus glutinosa Z_5 im schattigen Bestande	Carex vesicaria
Carex paniculata	Iris Pseudacorus.

Begleitpflanzen:

Aspidium Thelypteris
Athyrium Filix femina
Alisma Plantago
Glyceria aquatica
Phalaris arundinacea
Calamagrostis lanceolata
Carex acutiformis
Juncus effusus
Rumex Hydrolapathum
Urtica dioica Z_{2-3}
Thalictrum flavum Z_3
Caltha palustris
Sium latifolium
Oenanthe aquatica
Peucedanum palustre
Hottonia palustris
Lysimachia vulgaris
Myosotis palustris
Scutellaria galericulata
Stachys palustris
Solanum Dulcamara Z_{4-5}
Galium palustre
Cirsium palustre.

Nach der Dichtigkeit ihres Auftretens würde die Mehrzahl dieser Arten mit der Signatur Z_3 bis Z_4 zu bezeichnen sein; die Gräser treten im Unterwuchs sehr zurück, desgleichen die Brennessel.

Am südlichen Rande des Moorbruchs, also im Forstrevier Pfeil, wird die Grenze zwischen den oben kurz geschilderten Waldbeständen und den eigentlichen Moorformationen, welch letztere hier sich bis nahe an den Geschiebemergelrücken heran erstrecken, zumeist durch einen ziemlish schmalen Streifen von Erlenstandmoor bezw. der Zwischenform zwischen dieser Facies und der des Erlensumpfmoores gebildet. Von Holzgewächsen treten neben Alnus glutinosa und beigemischter Betula pubescens noch Frangula Alnus, Sorbus Aucuparia, Populus tremula, Salix cinerea, Ribes nigrum, Alnus incana, Rubus idaeus auf. Den Unterwuchs beherrschen in den trockeneren und mäßig schattigen Teilen vielfach Urtica dioica (besonders im Jag. 219), Juncus effusus, Deschampsia caespitosa und Calamagrostis lanceolata (diese besonders im Jag. 195) in solcher Massenhaftigkeit des Auftretens, daß neben ihnen die übrigen Bestandteile der Staudenflora stark zurücktreten; dagegen ist in den schattigeren und feuchteren Teilen (z. B. Jag. 220) der Bestand meist stark gemischt, so daß von auf größeren Strecken vorherrschenden Leitpflanzen nicht gesprochen werden kann. Die Zusammensetzung des Unterwuchses in den genannten Jagen wird durch folgende Liste erläutert:

Aspidium spinulosum
Athyrium Filix femina
Lycopodium annotinum
Alisma Plantago
Festuca gigantea
Phalaris arundinacea
Agrostis alba (mit var. gigantea)
Poa trivialis
Poa serotina
Carex elongata
Carex remota
Carex pallescens
Carex vesicaria
Luzula pilosa
Paris quadrifolius
Iris Pseud-Acorus
Orchis maculata Z_1
Moehringia trinervia
Stellaria nemorum
Stellaria Friesiana Z_2
Lychins Flos cuculi
Humulus Lupulus
Thalictrum flavum
Ranunculus Flammula
Ranunculus repens
Filipendula Ulmaria
Chrysosplenium alternifolium
Oxalis Acetosella
Geranium Robertianum
Impatiens noli tangere
Circaea alpina
Viola palustris

Sium latifolium	Myosotis palustris
Peucedanum palustre	Solanum Dulcamara
Lysmachia Nummularia	Galium palustre
Galeobdolon luteum	Cirsium palustre
Scutellaria galericulata	Eupatorium cannabinum

So weit nicht besondere Signaturen hinzugefügt, sind die aufgeführten Arten sämtlich reichlich vertreten.

Gegen das Moor hin wird der Erlenbestand durch einen Graben hin abgegrenzt, jenseits desselben folgt zunächst ein meist ebenfalls nur ziemlich schmaler Streifen von Zwischenmoorwald, der vorwiegend als ein Mischbestand von Alnus glutinosa, Betula pubescens, Picea excelsa und Pinus silvestris entwickelt ist. An dem Hochmoorlappen, der sich östlich vom Schweißut-Hügel nach Süden vorschiebt, gewinnt der Bestand an Breite, auch schließt sich hier eine größere Fläche an, welche auf reinem Flachmoortorf eine ausgesprochene Zwischenmoorvegetation trägt[1]) (Jag. 113, 114, 86, 85). Das Unterholz im Zwischenmoorwald wird vorzugsweise von Frangula Alnus, Salix aurita und Rubus idaeus gebildet, vereinzelt kommt auch Sorbus Aucuparia und selten eingesprengt Quercus pedunculata vor. Über die Zusammensetzung der Staudenflora, die neben der Zwischenmoor-Association vorwiegend eigentümlichen Typen und solchen des Flachmoores einerseits, des Hochmoores andererseits noch zahlreiche Elemente der Waldflora enthält, möge zunächst folgende im Jag. 169 aufgenommene Liste Auskunft geben:

Aspidium Thelypteris Z_2	Potentilla silvestris
Holcus lanatus	Comarum palustre
Agrostis alba	Oxalis Acetosella
Deschampsia caespitosa	Viola palustris
Festuca gigantea	Circaea alpina
Carex Goodenoughii	Epilobium palustre Z^2
Carex stellulata	Peucedanum palustre
Carex canescens	Pirola rotundifolia Z_{4-5}
Juncus effusus	Sedum palustre Z_{2-3}
Majanthemum bifolium	Vaccinium Vitis idaea
Orchis maculata Z_3	Vaccinium Oxycoccos
Urtica dioica	Melampyrum pratense
Stellaria Friesiana Z_{2-3}	Lycopus europaeus
Cerastium triviale	Scutellaria galericulata
Lychnis Flos cuculi	Galium uliginosum
Ranunculus Flammula	Cirsium palustre

Von Moosen[2]) seien genannt Sphagnum fimbriatum, Sph. subbicolor, Mnium undulatum, Hylocomium squarrosum, Webera elongata.

Aus der gleichen Formation im Jag. 220 seien zur Ergänzung der obigen Liste noch folgende Arten angeführt:

Lycopodium annotinum	Carex elongata
Athyrium Filix femina	Eriophorum vaginatum
Aspidium spinulosum	Calamagrostis lanceolata

[1]) Vergl. KAUNHOWEN l. c., p. 301.

[2]) Die gesammelten Moose bedürfen zum größeren Teil noch genauer Bestimmung, es können daher in dem vorliegenden Bericht über dieselben noch keine vollständigen und endgültigen Angaben gemacht werden.

Luzula pilosa Z_5
Luzula multiflora
Calla palustris
Iris Pseud-Acorus
Rumex Acetosella
Geranium Robertianum
Galium palustre
Lactuca muralis
Polytrichum commune
Hylocomium splendens
Hypnum Schreberi.

Als besonders charakteristisch für den Zwischenmoorwald sind von den genannten Arten Carex stellulata (an schattigen Stellen in der form. hylogiton), Orchis maculata (meist in der form. helodes und Bestände von Lycopodium annotinum zu bezeichnen; auch Pirola rotundifolia scheint hier häufiger aufzutreten als in den Waldbeständen auf diluvialem Untergrund.

Der Zwischenmoorwald geht fast unmerklich in die nächstfolgende Zone über, in der hochstämmige Kiefern fast allein herrschen, während die Laubbäume fast ganz verschwinden (Betula pubescens gelegentlich noch vereinzelt als Unterholz). Zugleich gewinnt auch die Bodenflora einen anderen Charakter: Sphagnum-Bulte treten in großer Zahl und Ausdehnung auf, die vorher nur spärlichen Ledum palustre und Eriophorum vaginatum werden häufiger, Empetrum nigrum und Vaccinium uliginosum gesellen sich den Heidesträuchern hinzu, auch Andromeda polifolia (hier oft in sehr breitblättrigen Exemplaren) tritt stellenweise zahlreich auf; umgekehrt verschwinden die der Waldflora zugehörigen Arten immer mehr, als am weitesten in diesen Bestand vordringende Arten wurden Melampyrum pratense, Stellaria Friesiana, Lactuca muralis, Circaea alpina, Geranium Robertianum, Carex stellulata, Luzula pilosa und Oxalis Acetosella beobachtet. In dieser Zone tritt auch Rubus Chamaemorus am zahlreichsten auf; in solcher Massenvegetation freilich, wie er vielfach am Hochmoor von Schwentlund bei Cranz vorhanden ist, habe ich ihn nur an wenigen Stellen (dann meist auch vereinzelte fruchtende Exemplare) gesehen. Noch weiter gegen das Hochmoor hin beginnt der Baumwuchs nachzulassen, die Kiefern werden immer niedriger, die Entwickelung von Ledum palustre immer üppiger und bald befindet man sich in der meist ziemlich breiten Pinus-Ledum-Hochmoorzone, in deren Pflanzenbestand nur noch wenige andere Arten (Calluna vulgaris, Empetrum nigrum, Vaccinium Oxycoccos, V. uliginosum, Andromeda polifolia, Rubus Chamaemorus, Drosera rotundifolia, Eriophorum vaginatum) an der Zusammensetzung des von den Sphagnen beherrschten Vegetationsbildes stärkeren Anteil nehmen. Allmählich werden Kiefern und Porst immer lichter und es vollzieht sich der Übergang in die eigentlichen Hochmoorbestände der Hochfläche, das „kahle Moosbruch", das nur noch verstreute kleine Moorkiefern trägt, auf weite Strecken aber auch diese vermissen läßt.

Die vorstehend geschilderte Bestandesfolge ist für den ganzen Südrand des untersuchten Moorabschnittes charakteristisch; über eine vorzugsweise das Jag. 194 betreffende Abweichung wird erst weiter unten näher zu sprechen sein. Am Westrand gegen Heidendorf zu ist die Zwischenmoorzone fast ganz den Moorkulturen zum Opfer gefallen und nur schmale Streifen zwischen den Kulturflächen (hauptsächlich Kartoffelfelder) lassen noch ungefähr den ehemaligen Verlauf der Bestandesgrenzen vermuten. Der Rand des Moores ist gegen die Felder durch Entwässerungsgräben abgegrenzt und zeigt infolgedessen mässige Senkungserscheinungen, nur in einem sehr schmalen Gürtel in der Nachbarschaft dieser Gräben tritt Ledum palustre etwas reichlicher auf (wohl regressive Zwischenmoorbildung), die Kiefern sind erheblich niedriger als in der eigentlichen Kiefern-Porst-Zone und der ganze Bestand des Moor-

randes gleicht hier durchaus dem in trockeneren Teilen der Hochfläche. Es kommt dies auch darin zum Ausdruck, daß die Bulte kleiner und niedriger, die Schlenken zwischen ihnen ausgedehnter und nasser werden und schwammige Stellen mit Drosera anglica, Rhynchospora alba, Scheuchzeria palustris bis nahe an den Moorrand sich erstrecken. Übrigens dürften auch die Wiesen, die sich zwischen Kolonie Heidendorf und den das Zwischenmoorgebiet einnehmenden Moorkulturen hinziehen, nicht als natürliche Flachmoorwiesen anzusprechen, sondern als durch Rodung ursprünglich vorhanden gewesener Erlenbestände gewonnen anzusehen sein; dafür spricht nicht nur die Bestandesfolge, wie sie sich in von der Kultur weniger tiefgreifend beeinflußten Teilen weiter nördlich darstellt, sondern auch das Vorhandensein einzelner kleiner Erlengehölze im Bereiche dieser Wiesen. Die Vegetation der Wiesen (die meisten waren allerdings gerade frisch gemäht) scheint außer der von H. Gross hier an einer Stelle entdeckten Saxifraga Hirculus nichts Bemerkenswertes zu bieten.

Einer durch Kultureingriffe nicht gestörten Formationsfolge begegnen wir erst wieder in der an das Revier Nemonien (Jag. 31) angrenzenden Ecke des Jag. 247 des Forstreviers Pfeil. Das Gebiet des Flachmoorwaldes ist allerdings auch hier noch fast ganz in Wiesengelände umgewandelt und nur ein kleiner Rest von trockenem Birkenstandmoor (Betula pubescens bestandbildend, nur wenig Erlen, im Unterwuchs Urtica dioica Z_{4-5}, Cirsium palustre, Deschampsia caespitosa, Calamagrostis lanceolata, Iris Pseud-Acorus, Peucedanum palustre) ist erhalten, an dem sich eine schmale gegen den Nemoniener Grenzgraben an Breite zunehmende Zone von mäßig feuchtem Birkenzwischenmoor anschließt. Bestandbildend ist auch hier Betula pubescens in mittelhohen Exemplaren, daneben von Holzgewächsen Alnus glutinosa, Frangula Alnus, Salix aurita, S. cinerea und wenig Sorbus Aucuparia. Im Unterwuchs ist neben Ledum palustre und Vaccinium uliginosum die sonst in Ostpreußen so seltene Chamaedaphne calyculata am meisten hervortretend, auch Rubus Chamaemorus ist in reichlicher Menge vorhanden, ferner seien noch genannt Vaccinium Vitis idaea, Empetrum nigrum (nicht sehr hervortretend), Andromeda polifolia, Eriophorum vaginatum, Carex lasiocarpa, Calluna vulgaris, von Moosen Aulacomnium palustre, Polytrichum strictum, Sphagnum medium, Sph. cuspidatum. Am Rande dringen Pflanzen des Flachmoores (z. B. Calamagrostis lanceolata, Iris Pseud-Acorus, Carex canescens, C. Goodenoughii, Viola palustris) oft horstweise ein; umgekehrt kann man dort, wo das Birkenzwischenmoor an den oben genannten Rest des Birkenflachmoorwaldes grenzt, ein Vorrücken der Elemente des ersteren gegen den letzteren wahrnehmen, dabei gehört Chamaedaphne calyculata mit zu den an der Spitze vordringenden Arten. Gegen die Hochfläche des Moores schließt sich an das Birkenzwischenmoor ein ziemlich breiter Streifen Pinus-Ledum-Zwischenmoorbestand an; auch in diesem ist Chamaedaphne calyculata noch vorhanden; anfangs ziemlich reichlich, bald aber nur noch zerstreut und schließlich ganz verschwindend.

Eine ähnliche Formationsfolge mit ausgeprägter zonaler Gliederung ist nun für den ganzen an das Forstrevier Nemonien grenzenden Teil des Moorrandes bezeichnend. Die ausgedehnten Erlenbruchwälder, deren Boden infolge der niedrigen Lage über dem Spiegel des Nemonienstromes überaus naß und schwer begehbar ist, mit der für das Erlensumpfmoor charakteristischen Flora[1]) gehen dort, wo es durch

[1]) Vergl. über das Forstrevier Nemonien auch den Exkursionsbericht im Jahresbericht d. Preuß. Bot.-Ver 1905/06, p. 65—66.

natürliche Anhöhung trockener wird (Jag. 28—30) in Erlenstandmoor bezw. Erlensumpfstandmoor über, für das insbesondere Urtica diocia charakteristisch ist. Weiterhin mischen sich zunächst langsam Birken ein, die zwischen den Erlen immer zahlreicher werden und schließlich diese ganz verdrängen, so daß eine ziemlich schmale Zone von reinem Birkenmoor mit Betula pubescens als bestandbildendem Baum zur Ausbildung gelangt, die von Kaunhowen[1]) wegen des Mangels an Sphagnen noch zum Flachmoor, von Potonié[2]) dagegen bereits zum Zwischenmoor gerechnet wird. Aus der Begleitflora seien folgende Arten angeführt:

Athyrium Filix femina
Aspidium Thelypteris
„ spinulosum
„ cristatum
Lycopodium annotinum
Poa serotina
Carex caespitosa
Carex disticha
Carex elongata
Iris Pseud-Acorus (wenig)
Paris quadrifolius
Majanthemum bifolium
Listera ovata!
Epipactis palustris!
Orchis maculata fr. helodes
Stellaria Friesiana
Urtica dioica
Thalictrum flavum
Cardamine pratensis
Potentilla silvestris
Angelica silvestris
Rubus saxatilis
Viola palustris
Galium palustre
Scutellaria galericulata

An die Birkenzone schließt sich ein Zwischenmoormischwald an, in welchem zunächst die Birke noch stark tonangebend ist, in der gegen das Moor hin folgenden Unterzone jedoch durch die Kiefer abgelöst wird; Picea excelsa ist im allgemeinen nicht besonders reichlich vertreten, sehr charakteristisch ist das reichliche Unterholz von Rhamnus Frangula. Chamaedaphne calyculata kommt verstreut bezw. an manchen Stellen ziemlich zahlreich (z. B. Jag. 31, 28) in dem ganzen zum Forstrevier Nemonien gehörigen Zwischenmoorgebiet vor, teils im Birken-, teils auch im angrenzenden Teil des Kiefernzwischenmoores, das seinerseits in den hier recht breiten Kiefern-Ledum-Gürtel übergeht. Bemerkt sei noch, daß im Jag. 28 die zwischen Erlen- und Hochmoor eingeschalteten Zonen stark zusammengedrängt erscheinen, insbesondere die Facies des Zwischenmoorwaldes nur schwach angedeutet ist, indem neben vorherrschender Betula pubescens, vermischt mit Pinus silvestris Z^3, vereinzelte Fichten eingesprengt erscheinen (daneben auch Alnus glutinosa in strauchiger Form). Im Staudenwuchs dieses zunächst ziemlich trockenen Bestandes sind u. a. Calamagrostis lanceolata, Angelica silvestris, Carex rostrata, Cirsium palustre, Galium palustre, Iris Pseud-Acorus, Peucedanum palustre, Pirola rotundifolia Z^2, Stellaria glauca vertreten. Allmählich wird der Bestand sumpfiger, die Birken verstreuter und niedriger, die Sphagnumbulte werden größer und zahlreicher; hier herrschen insbesondere Menyanthes trifoliata, Vaccinium Oxycoccos, Carex lasiocarpa und C. paniculata vor. Schließlich geht der Bestand in ein fast reines, sehr nasses, schwingmooriges Sphagnetum über, in welchem niedrige Birken nur noch ganz vereinzelt auftreten und das an einer Stelle direkt in die Hochfläche übergeht, im übrigen gegen diese durch einen schmalen Streifen Kiefern-Ledum-Bestand abgegrenzt ist; in diesem Teil des Bestandes sind neben Drosera anglica, Rhynchospora alba, Andromeda polifolia, Cicuta virosa var. angustifolia

[1]) l. c. p. 300.
[2]) l. c. Bd. II, p. 297—298.

Sparganium minimum (hier im Sphagnetum, sonst meist in Torfgräben) vor allem Carex dioica Z^{3-4}, C. chordorrhina Z^2, C. limosa Z^{4-5}, **C. pauciflora** Z^4 (abgesehen von einem versprengten Standort auf einem Gestell nur hier beobachtet) und Malaxis poludosa Z^2 zu nennen.

Eine wesentlich ausgedehntere Vernässungsfläche als die vorstehend beschriebene breitet sich in den Jag. 235 und 236 des Forstreviers Pfeil in der Nachbarschaft des Grenzgestelles zwischen diesem und dem Forstrevier Nemonien (auch noch in das Jag. 31 des letzteren etwas übergreifend) aus. Dieselbe schaltet sich zwischen den Birken-Zwischenmoorwald und die Kiefern-Ledum-Zone ein; sie setzt an der Südgrenze von Jag. 235 rillenartig ein und verbreitert sich dann in starkem Maße, von KAUNHOWEN[1]) wird sie demgemäß als riesig verbreiterte Rille aufgefaßt. In den ebenfalls schon recht nassen Randpartien ist Betula pubescens bestandbildend, dazwischen ist namentlich das reichliche Schilfrohr (Phragmites communis) bemerkenswert; auf dem größten Teil der Fläche, die von einem suppigen, schmierigen, flachmoorartigen Torf erfüllt ist und in der von Moosen neben Hypnum-Arten Marchantia polymorpha, Aulacomnium palustre, Paludella squarrosa sich finden, die Sphagnen dagegen zurücktreten, fehlen dagegen Holzgewächse fast gänzlich, nur ganz vereinzelt treten niedrige Birken (oft auch nur abgestorbene Stubben von solchen) auf. Zwischen den Bulten steht offenes Wasser, die Fläche ist daher nicht leicht begehbar; in sehr nassen Sommern mag ein Betreten überhaupt nicht möglich sein. Floristisch gehört diese Fläche zu den ergiebigsten; in der Randzone wurden folgende Arten notiert:

Calamagrostis lanceolata	Orchis maculata form. helodes
Poa pratensis	Orchis Traunsteineri Z^2
Phragmites communis!	Epipactis palustris Z^{2-3}
Eriophorum gracile	Listera ovata
Carex lasiocarpa!	Malaxis paludosa Z^{2-3}
Carex rostrata!	Stellaria glauca
Carex paniculata!	Drosera rotundifolia
Carex dioica	Epilobium palustre
Carex chordorrhiza	Empetrum nigrum
Carex limosa	Andromeda polifolia
Aspidium Thelypteris	Vaccinium Oxycoccos
Triglochin palustris	Menyanthes trifoliata!
Scheuchzeria palustris	Lysimachia thyrsiflora
Calla palustris	Melampyrum pratense

Auf der schwingmoorartigen freien Fläche gesellen sich den genannten Arten noch hinzu als besonders bemerkenswerte Erscheinungen Liparis Loeselii Z^{2-3}, Stellaria crassifolia Z^{4-5} (nur für den Kreis Labiau) und Saxifraga Hirculus Z^5, die beiden letztgenannten Arten aber nur an einzelnen Stellen reichlich. Auch der Bastard Orchis Traunsteineri × maculata wurde in wenigen Exemplaren gefunden.

Eine kleinere, zwar ziemlich lang gestreckte, aber nur schmale Fläche von ähnlichem Charakter, die an der Nordgrenze von Jag. 194 des Forstreviers Pfeil als kurze Rille beginnt, findet sich am Südwestende des Moores; dieselbe schließt sich nach außen an den Zwischenmoor-Mischwald an, nach innen gegen das Hochmoor wird sie von dem Pinus-Ledum-Gürtel begrenzt. Auch hier ist Betula pubescens bestandbildend, am trockeneren Rande gegen den Wald hin in höheren Exemplaren, sonst ziemlich niedrig; von sonstigen Holzgewächsen sind Kiefer, Erle (nur strauchig) und

[1]) l. c. p. 305.

Fichte nur vereinzelt vertreten, daneben kommen zerstreut Sträucher von Salix aurita (sehr kleinblättrig), Salix pentandra und Salix repens vor. Charakteristisch ferner ist auch hier das Auftreten von Phragmites communis, der sich noch Typha latifolia hinzugesellt; beide bilden besonders an offenen Stellen gegen die Kiefern-Ledum-Zone hin größere Bestände. In der Moosdecke herrschen die Sphagnen durchaus vor. In der sonstigen Begleitflora spiegelt sich auch hier die große Nässe des Standortes wieder, wenngleich dieselbe bei weitem nicht einen derartig hohen Grad erreicht wie in der oben geschilderten nördlichen Vernässungszone. Von Carex-Arten treten besonders Carex lasiocarpa und Carex rostrata bestandbildend auf, daneben auch Carex Goodenoughii und Carex stellulata; in nassen Sphagnum-Bulten wachsen Carex chordorrhiza (besonders an lichteren, offenen Stellen Z^4), Carex dioica auch in der form. scabrella Fr. Z^{2-3} und Carex limosa Z^3 neben Drosera rotundifolia, Vaccinium Oxycoccos und Empetrum nigrum. In den nassen Schlenken zwischen den Torfmoosbulten sind Scheuchzeria palustris, Menyanthes trifoliata, Calla palustris und Comarum palustre in großer Menge zu treffen, auch Aspidium Thelypteris bildet vielfach größere Bestände. Die übrigen Begleitpflanzen sind aus folgender Liste zu ersehen:

Equisetum Heleocharis	Lychnis Flos cuculi
Eriophorum gracile	Stellaria glauca
Calamagrostis lanceolata	Cicuta virosa var. angustifolia Kit.
Orchis maculata	Viola palustris
Orchis Traunsteineri Z^{2-3}	Andromeda polifolia
Epipactis palustris Z^3	Hottonia palustris Z^2
Liparis Loeselii Z^2	Ly-imachia vulgaris
Juncus lamprocarpus	Pirola rotundifolia
Carex canescens	Galium uliginosum
Luzula multiflora	Epilobium palustre
Eriophorum vaginatum	Melampyrum pratense

Auch im Norden und Nordwesten des Schweißut-Hügels ist eine ähnliche Faciesbildung vorhanden, die aber bei weitem weniger naß und daher viel weniger typisch entwickelt ist. Der Übergang dieser rillenartigen Vernässungsflächen, für die also insbesondere Birke und Schilfrohr als charakteristische Begleiter zu betrachten sind, in den Kiefern-Ledum-Gürtel vollzieht sich meist durch Vermittelung einer schmalen Zone, in der die Kiefer vorherrscht, die Birke nur vereinzelt eingesprengt vorkommt und in die auch das Schilf noch etwas eindringt, während der Porst noch fehlt.

Was das eigentliche Hochmoor angeht, so zeigt die Fläche desselben etwa in der Mitte in der Höhe des Schweißut-Hügels, also ungefähr dem in nordwestlicher Richtung verlaufenden Gestell 1 entsprechend, eine starke Einschnürung, indem hier der Spitze des Schweißut-Hügels gegenüber auf der Nemoniener Seite der die oben beschriebene Vernässungszone breit umrandende Kiefern-Ledum-Gürtel weit vorspringt. Die beiden durch diese Einschnürung getrennten Teile besitzen auch einen wesentlich verschiedenen Charakter: der westliche, nach Heidendorf zu gelegene, ist von der Kultur noch fast unberührt und ist übersäet mit zahlreichen kleinen bis ziemlich ausgedehnten nassen Schlenken und Tümpeln, von denen einige auch noch offenes Wasser führen, die übrigen alle mögliche Stadien des Verwachsens zeigen.[1]) Dagegen ist der östliche Teil, in

[1]) Kaunhowen (l. c. p. 308—309) hat nachgewiesen, daß diese Tümpel nicht auf Risse im Moor zurückzuführen sind, die durch randliche Anzapfung verursacht wurden, sondern daß es sich um „Hochmoorkolke", also Ansätze zur Blänkenbildung handelt.

welchem besonders längs des Sussemilker Dammes und gegen Kolonie Franzrode hin große Flächen in Kultur genommen sind, wesentlich trockener und stellenweise in ziemlichem Maße verheidet, so daß er, soweit er begangen wurde, sich fast überall ohne Schwierigkeit geradlinig durchqueren ließ. Der Pflanzenbestand der Hochfläche ist, wie auf allen Hochmooren, ein recht gleichförmiger und artenarmer; Erwähnung verdient vor allem Scirpus caespitosus, der hauptsächlich in dem östlichen Teile reichlicher auftritt, sonst sind Calluna vulgaris, Empetrum nigrum, Eriophorum vaginatum, Vaccinium Oxycoccos und Drosera rotundifolia die hauptsächlichen Phanerogamen. In den nassen Schlenken sind Drosera anglica, Scheuchzeria palustris, Rhynchospora alba und Andromeda polifolia die immer wiederkehrenden Gestalten, während die auf der Zelau an gleichen Stellen oft reichlich auftretende Carex limosa fast nie auf der Hochfläche, sondern nur auf den rillenartigen Vernässungsgebieten am Rande beobachtet wurde. Von besonderer Wichtigkeit ist aber die Entdeckung der dem atlantischen Florenelement angehörigen Drosera intermedia, welche durch v. KLINGGRAEFF jun. 1864 für das Große Moosbruch angegeben wurde, von der aber bisher Belegexemplare und genauere Angaben über das Vorkommen nicht vorlagen; auch ich habe die seltene Pflanze nur an einer Stelle südwestlich vom Schweißut-Hügel in einer sehr nassen Schlenke in einem Sphagnum-Schwingrasen am Rande des offenen Wassers, dort aber zahlreich gefunden. Chamaedaphne calyculata, die auf der Nemoniener Seite oben als ein charakteristisches Element des Zwischenmoorbestandes genannt wurde, ist gelegentlich auch auf der Hochfläche in kleinen niedrigen Exemplaren in zugewachsenen Schlenken anzutreffen; auf der Südseite, wo sie überhaupt noch spärlich ist (östlich vom Schweißut-Hügel scheint sie hier ganz zu fehlen), trifft man sie sogar nur auf der Hochfläche bezw. an nassen Stellen der Übergangszone zwischen dieser und dem Pinus-Ledum-Gürtel des Randgehänges. Da das große Moosbruch größtenteils von Waldbestand umgeben ist, steigt das Randgehänge nur ganz allmählich zur Hochfläche an; aus der mehrfach zitierten Arbeit von KAUNHOWEN[1]) entnehme ich folgende aus Messungen auf der Nemoniener Seite gewonnene Zahlen:

Ausgangspunkt Flachmoor — auf 14 m = 0,30 m — untere Grenze des Zwischenmoores
durch das Zwischenmoor — auf 32 m = 0,45 m — obere Grenze des Zwischenmoores
obere Grenze des Zwischenmoores — auf 38 m = 0,75 m — Hochmoor
aus der Randzone des Hochmoores a. d. Höhe derselben — auf 117 m = 0,70 m
Insgesamt also ein Anstieg von 2,20 m auf eine Strecke von 201 m.

Kurz hingewiesen sei auch noch auf die Verlandungserscheinungen, welche man in der untersuchten Gegend am Ufer des Kurischen Haffes, besonders bei Juwendt zu beobachten Gelegenheit hat. Dem Ufer vorgelagert und von diesem noch durch einen Streifen von offenem, flachem Wasser getrennt ist hier eine Zone von Röhrichtpflanzen, in der namentlich Phragmites communis und Scirpus lacustris bestandbildend auftreten, daneben Equisetum Heleocharis, Typha angustifolia, Sagittaria sagittifolia und Wasserpflanzen wie Potamogeton-Arten, Nuphar luteum, Hottonia palustris, Lemna trisulca u. a. m. Das schlammige Ufer selbst wird von einer Sapropelitbank gebildet, welche vor allem durch nördliche und westliche Winde aus dem Haff angedriftet wird und der Sedimente, welche die Mündungsströme der Memel herbeiführen, beigemischt sind. Es entsteht auf diese Weise am Ufer ein Sumpfstreifen von hohem Faulschlamm, der zunächst nicht begehbar ist, weiter landeinwärts siedeln sich der Röhricht-Pflauzenverein oder gelegentlich auch Bidens

[1]) l. c. p. 293.

cernuus als erste Landpflanzen-Verlandungsvegetation an, während noch weiter nach Osten auf festerem, begehbarem Boden oft ein Salicetum (Salix viminalis, S. amygdalina, S. dasyclados, S. cinerea, S. purpurea usw.) sich anschließt. Weiter landeinwärts folgen dann Kulturwiesen, in deren Bestand Carices überwiegen und die zum Schutz gegen Überschwemmung durch einen dem Haffufer folgenden Damm eingedeicht sind. Letzterer wird auf der Binnenseite vielfach von Sümpfen begleitet, in denen, von einem Salicetum umrahmt, vornehmlich Stratiotes aloides (auch fruchtend) in Massenbeständen auftritt, daneben Rumex Hydrolapathum, Comarum palustre, Glyceria aquatica, Menyanthes trifoliata, Utricularia vulgaris, Myriophyllum spicatum u. a. Auf die als Wiese genutzte Fläche folgt dann in durchschnittlich 2—3 km Entfernung vom Haff der Erlenbruchwald. Kaunhowen[1]) weist darauf hin, daß innerhalb der letzten 50 Jahre infolge des vom Haff angedrifteten Faulschlammes zu beiden Seiten der Nemonien-Mündung ein recht bedeutender Landzuwachs entstanden ist, dessen Breite zwischen 350 m und 600 m schwankt; auch weiter landeinwärts deuten Faulschlammlager die einstige Lage des Haffufers an. Feine Faulschlammhaltige Sande liegen zwischen dem Wiesenweg Juwendt-Nemonien und dem Großen Friedrichsgraben zutage; außerdem bilden sie auf weiten Flächen den mineralischen Untergrund des Torfes. Die Wiesen sind wohl nur zum geringsten Teil natürliche Flachmoorwiesen; ohne Kultureingriffe dürfte sich auf denselben zumeist wohl der Erlenbestand ausbreiten.

Zwei Tage wurden endlich für die Untersuchung des im Königlichen Forstrevier Klein-Naujock gelegenen **Hochmoors von Agilla** verwandt. Die Hochfläche desselben ist wesentlich trockener als die des Großen Moosbruches und wird durch eine quer hindurch gelegte chaussierte Landstraße, den „Labiauer Damm" (Gestell M) in einen größeren nördlichen und einen kleineren südlichen Teil zerlegt. Von diesen ist der nördliche durch die Agillaer Torfwerke stark abgebaut, die Torfstiche erstrecken sich stellenweise fast bis an das Gestell N heran und machen das Gelände zum Teil fast unbegehbar; infolgedessen hat auf den angrenzenden Teilen der Hochfläche eine starke Verheidung Platz gegriffen. Aber auch die durch Torfstiche nicht direkt in Mitleidenschaft gezogenen Teile des Hochmoores, insbesondere also der südlich vom Gestell M gelegene, zeigen der größeren Trockenheit entsprechend nicht unerheblich andere Vegetationsverhältnisse als das Große Moorbruch; größere Schlenken fehlen ganz, nur nasse Stellen von geringer Ausdehnung sind vorhanden; demgemäß treten Rhynchospora alba, Scheuchzeria palustris und Drosera anglica verhältnismäßig spärlich auf, Charakterpflanze der Hochfläche dagegen ist Scirpus caespitosus, der hier in viel größerer Massenvegetation auftritt als auf dem Großen Moosbruch. Die Bestandesfolge am Rande des Moores ist eine ähnliche wie im südlichen Teile des Großen Moosbruchs: Erlensumpf- bezw. Erlensumpfstandmoor, Zwischenmoorwald oft mit vorherrschender Fichte und als Vorzone der Hochfläche ein meist ziemlich schmaler, nur in der Südwestecke an Breite erheblich gewinnender Gürtel von Kiefern-Ledum-Bestand. Im Zwischenmoorwald tritt stellenweise (z. B. in den Jagen 59, 72, 75, 76) auch Betula pubescens stärker hervor, und zwar sind dies die relativ nässesten Teile, wenn auch ein reines Birkenzwischenmoor kaum zur Entwickelung gelangt. Eine besonders bemerkenswerte Erscheinung stellt die reichliche und schöne Krummfichtenbildung (Picea excelsa fr. monstr. myelophthora Casp.) dar, wie sie in den nasseren Teilen des Zwischenmoorwaldes (z. B. im Jag. 75, 59 u. a.) zu beobachten ist. An der betreffenden Stelle des Jag. 75 wurde folgende Bestandesliste aufgenommen:

[1]) l. c. p. 290.

Leitpflanzen.

Picea excelsa!	Alnus glutinosa
Betula pubescens!	Frangula Alnus (zerstreutes Unterholz bildend)

Begleitpflanzen.

Pinus silvestris Z_3	Calla palustris
Carex stellulata	Menyanthes trifoliata
Carex Goodenoughii	Stellaria uliginosa Z_{3-4}
Carex canescens	Stellaria Friesiana Z_{2-3}
Carex paradoxa	Lychnis Flos cuculi
Carex chordorrhiza Z_3	Caltha palustris
Aspidium Thelypteris	Viola palustris
Eriophorum vaginatum	Granium Robertianum
Eriophorum polystachyum	Epilobium palustre
Luzula multiflora	Myosotis palustris
Agrostis vulgaris	Galium palustre
Calamagrostis lanceolata	Cirsium palustre
Platanthera bifolia Z_3	Pirola rotundifolia Z_2
Epipactis palustris Z_2	Vaccinium Vitis idaea
Orchis maculata form. helodes Z_{2-3}	Vaccinium Oxycoccos
Urtica dioica	

Von Moosen sei u. a. genannt Sphagnum fimbriatum, das überhaupt im südlichen Teil des Agilla-Moores als Charakterpflanze des Zwischenmoorwaldes erscheint, Sph. subbicolor, Polytrichum commune, P. strictum, Hypnum Schreberi, Hylocomium squarrosum, H. splendens.

Carex chordorrhiza wurde auch an mehreren anderen Stellen in der gleichen Fazies, z. T. ziemlich reichlich beobachtet; Orchis maculata form. helodes war besonders zahlreich und charakteristisch in einem ziemlich trockenen, halbschattigen Kiefernzwischenmoorwald (mit eingesprengter Birke und Fichte) im Jag. 72, wo auch der Bastard O. maculata × Traunsteineri Z_1 gefunden wurde. Den Unterwuchs in dieser letzteren Fazies beherrschen vornehmlich die Gräser, von anderen in obiger Liste nicht enthaltenen Arten seien noch Melampyrum pratense und Eriophorum latifolium (dieses in ungewöhnlich kräftigen Exemplaren) genannt. An Stellen, wo die Fichte den Zwischenmoorwald beherrscht, ist dem stärkeren Schatten entsprechend der Unterwuchs ein weniger üppiger. In einem Torfgraben am Rande des Gestelles H (Südrand) wuchsen Sparganium minimum Z_{4-5}, Utricularia vulgaris Z_3, Myriophyllum vesticillatum Z_5, Hottonia palustris Z_5, Alisma Plantago, Veronica scutellata Z_2, Ranunculus Lingua Z_{2-3}. Als besonders bemerkenswerter Fund verdient endlich noch hervorgehoben zu werden **Carex magellanica var. planitiei** A. u. Gr. $V_1 Z_{2-3}$, deren Areal (früher nur aus dem Kreise Ragnit bei Wischwill bekannt, 1911 von H. GROSS am Augstumalmoor im Kreis Heydekrug entdeckt) dadurch eine neue wesentliche Erweiterung erfährt; die Pflanze wuchs an einer Stelle auf einem Gestell im nassen Zwischenmoorwalde in Gesellschaft von Carex lasiocarpa, C. paradoxa, Menyanthes trifoliata und Vaccinium Oxycoccos. Der oben schon genannte, das Moor durchquerende Fahrdamm wird an seinen Rändern von einer Pflanzengesellschaft begleitet, welche aus Bestandteilen der Wald-, Zwischenmoor- und Hochmoorvegetation und ruderalen Arten buntgemischt ist; aus der aufgenommenen ausführlichen Bestandesliste seien z. B. genannt: Salix aurita, S. cinerea, S. nigricans, S. repens, S. pentandra, Calluna vulgaris, Empe-

trum nigrum, Andromeda polifolia, Ledum palustre, Eriophorum vaginatum, Epipactis palustris, Cirsium palustre, Hieracium Pilosella, Senecio Jacobaea, Chrysanthemum Leucanthemum, Medicago lupulina, Trifolium pratense, T. minus, Vicia Cracca, Lathyrus silvester, Potentilla anserina, Erigeron acer, Achillea Millefolium, Briza media, Molinia coerulea. Euphrasia nemorosa subsp. stricta, Juncus compressus, Rubus saxatilis usw. Die Waldbestände am Westrand des Moores, an dem das Erlenflachmoor meist nur eine ziemlich geringe Breite aufweist, sind zumeist ein Fichten-Laubholz-Mischwald (Carpinus Betulus, Fraxinus excelsior, Tilia cordata, Quercus pedunculata), der mit dem oben beschriebenen „Lehmbruch" des Forstreviers Pfeil große Ähnlichkeit besitzt; eine genauere floristische Untersuchung derselben konnte nicht vorgenommen werden, bemerkt wurden u. a. von beachtenswerteren Arten: Circaea alpina, Rubus saxatilis, Daphne Mezereum und Neottia nidus avis.

---

9. Herr Mittelschullehrer **A. Lettau** hatte im vergangenen Sommer zwar keinen Auftrag unseres Vereins übernommen, benutzte jedoch besonders während der Ferien die ihm zur Verfügung stehende Zeit zu verschiedenen botanischen Ausflügen und Beobachtungen in der Umgegend seines Wohnortes Insterburg sowie in den Kreisen Johannisburg und Sensburg von der Station Nieden bei Rudczanny aus. Er berichtete über seine bemerkenswertesten Funde und legte aus folgenden Kreisen von Ostpreußen u. a. vor:

1. **Kreis Johannisburg:**

Carex caespitosa × Hudsonii (C. caespitosa × stricta) in einer der C. caespitosa näher stehenden Form unter den Eltern auf einer moorigen Waldwiese am Niedersee bei Seehorst. An diesem Standorte wurde auch der folgende seltene Bastard gefunden:

× Carex limnogena Appel = (C. diandra × paradoxa) in charakteristischer Ausbildung.

Achroanthus monophyllus Greene von mooriger Waldwiese am Niedersee bei Seehorst, daneben Coralliorrhiza innata R. Br., ferner Orchis Traunsteineri Sauter nebst den Bastarden Orchis maculata × Traunsteineri und O. incarnata × Traunsteineri unter viel O. incarnata, O. Traunsteineri und O. maculata.

Geranium molle L. an der Dorfstraße von Nieden, nicht häufig in Masuren.

Salix aurita × caprea × repens, ein Baum dieses Bastardes am Ostufer des Niedersees südlich von der Ablage Skonal. An demselben Fundorte auch Stellaria uliginosa fr. bracteata Richter mit durchweg krautigen Deckblättern; Kronblätter länger als die Kelchblätter.

2. **Kreis Sensburg:**

Poa remota Forselles (früher irrtümlich für P. Chaixii Vill. gehalten), in zwei dichten Rasen mit steif aufrechten Halmen und drei- bis fünfblütigen Ährchen aus dem Königl. Forstrevier Guszianka, Belauf Nieden, unter Hainbuchen. (Diese Poa wurde im Königl. Botanischen Garten kultiviert, behielt ihren rasigen Wuchs bei, wich aber in den sonstigen Merkmalen von P. remota nicht ab. Abrom.)

Poa pratensis var. angustifolia fr. hirsuta A. und G. mit schmalen Blattspreiten, die wie die Scheiden kurz behaart sind, wurde am Abhang des Niedaflusses im Jagen 48 beobachtet.

Carex elongata mit kräftigen Stengeln, breiten Blättern und männlichen Blüten an den Ährchenspitzen (fr. acroandra) neben der gewöhnlichen Form auf einer Moorwiese bei der Oberförsterei Guszianka.

Carex caryophyllea var. elatior (Bogenh.) fr. luxurians Kükenth. mit schlaffen schmalen, bis 40 cm langen Blättern und dünnen, etwas kürzeren Stengeln neben Stauden mit strafferen Blättern, die kürzer als die Stengel sind (und wohl zu fr. umbrosiformis gehören), wurde unter Kiefern im Königl. Forstrevier Guszianka, Belauf Nieden, Jagen 48, gesammelt.

Juncus tenuis Willd. auf der Moorwiese westlich von Guszianka in spärlichblütigen Pflanzen, deren Halme kürzer als die Blätter waren. Jede Spirre hat nur zwei Äste und sieben Blüten.

Lilium bulbiferum L. auf humoser Waldstelle am Lassek im Jagen 47 des Königl. Forstreviers Guszianka, Belauf Nieden (hier sicher verwildert). Die feuerroten Blüten fielen sofort auf. Die Brutzwiebeln fielen alle aus.

Pulsatilla patens × pratensis unter den Eltern bei der Oberförsterei Guszianka, Belauf Nieden, Jagen 47.

Sedum boloniense Loisel. am Wege von Nieden nach Guszianka und am Niedersee.

Pirola media Str. Königl. Forstrevier Guszianka, Belauf Nieden, Jagen 47/48.

Campanula bononiensis L. zwischen Nieden und Rudczanny (am Niedersee bereits 1886 beobachtet!).

3. **Kreis Insterburg:**

Carex gracilis × Hudsonii (C. gracilis × stricta) in kräftigen, über 95 cm hohen Pflanzen mit deutlich fasernetzigen Scheiden am Graben und Wege des Gestells von Nettienen nach dem Forsthause Leipeningken. Dieser Bastard ist bisher im Gebiet noch nicht beobachtet worden. Durch die Tracht erinnert der Bastard an C. gracilis, von der er sich durch das Fasernetz der Scheiden, durch die kurzen Grundblätter und durch die deutlich nervigen Schläuche unterscheidet.

Carex gracilis × Goodenoughii, ebenfalls selten beobachtet im Graben der Pleinewiese im Königl. Forstrevier Padrojen.

Salix aurita × depressa b. livida unter den Eltern im Königl. Forstrevier Padrojen auf der Pleinewiese neben der Kleinbahnstrecke Berschkallen.

Salix caprea × dasyclados: bei Insterburg am Angerappufer gegenüber der Pieragiener Aue drei 5—6 m hohe Sträucher.

Salix dasyclados × purpurea mit auffallend langen, am Grunde ganzrandigen verschmälerten, mehr oder weniger behaarten bis verkahlenden Blätten, behaarten jüngeren Zweigspitzen, lineallanzettlichen gesägten Nebenblättern bei Insterburg am linken Angerappufer unter der Lutherkirche, an der Tilsiter Bahnstrecke, zwischen Krähenwäldchen und Pieragiener Aue.

S. dasyclados var. angustifolia fr. baltica Lacksch. Ein sehr kräftiger, ausgebreiteter, etwa 4 cm hoher Strauch mit starken kahlen Ästen und schmallanzettlichen langen Blättern am linken Angerappufer zwischen dem Krähenwäldchen und der Pieragiener Aue.

S. dasyclados × viminalis. Ein 6—8 m hoher baumartiger Strauch bei Insterburg an der Lenkeninker Kiesgrube.

S. purpurea × viminalis fr. Forbyana: bei Insterburg ein etwa 2 m hoher Strauch am linken Angerappufer zwischen dem Krähenwäldchen, der Pieragiener Aue und an der Uferpromenade bei Luxemberg zwischen der Tilsiter Bahn und Kleinbahn ein $1^1/_2$ m hoher Strauch fr. sericea Koch bei Insterburg am Ziegeltor unweit des Königsberger Bahndammes; Angerappufer am Krähenwäldchen.

S. amygdalina × viminalis fr. Trevirani Spreng. bei Insterburg am Ziegeltor wie voriger Bastard.

S. **amygdalina** × **pentandra** gekennzeichnet durch drüsige Blattstiele, Form der Blattspreiten und durch Schuppenborkenbildung an älteren Ästen und Stämmen, ein 3—4 m hoher Strauch bei Insterburg zwischen der Tilsiter Bahnstrecke und der Pieragiener Aue.

Stellaria glauca × **graminea**. Königliches Forstrevier Eichwalde, Moskauer Gestell, massenhaft unter den Stammarten am 18. Juni 1913 gefunden: Die Deckblätter sind alle gewimpert, auch die Kelchblätter, die wie bei St. graminea auf den Nerven zerstreut behaart sind. Hinsichtlich der Blüten nimmt die Pflanze eine mittlere Stellung zwischen den Eltern ein, doch erinnert sie durch Wuchs und Färbung der Blätter mehr an St. glauca, von der sie schon durch die angegebenen Merkmale verschieden ist. Die bräunlichgelben Antheren enthalten viele ungleich große Pollenkörner, zum Teil auch leere. Dieser Bastard ist neu für das Vereinsgebiet und dürfte auch sonst wohl noch nicht beobachtet sein.

Stellaria pallida Piré. Park von Lenkeninken, 28. Mai. (Hier noch wenig beobachtet.)

Draba nemorosa L. Seltene Adventivspezies bei Insterburg auf trockener Wiese und am Damm des Weges zwischen Sprindt und dem Städtischen Wasserwerk.

Hypericum hirsutum L. Königl. Forstrevier Padrojen am Wege vom Forsthause Leipeninken nach der Oberförsterei Padrojen.

Campanula cervicaria L. mit voriger Pflanze.

Epilobium adnatum Griseb. Insterburg, am rechten Angerappufer zwischen Pieragienen und Tammowischken, neu für den Kreis Insterburg.

---

10. Herr Sanitätsrat Dr. **Hilbert** demonstrierte verschiedene Pflanzenmißbildungen, die von seiner Tochter, Frau **Erika von Saucken,** bei Sensburg gesammelt und präpariert waren, wie Chrysanthemum Leucanthemum L. mit einem dicht unterhalb der Hüllblätter sitzenden zungenförmigen Laubblatt, das die Strahlenblüten etwas überragt, ferner Corydalis solida Sm. aus der Efeuschlucht mit schwachverbändertem Stengel, der sich an der Spitze gabelig teilt und die Blüten in zwei gewöhnlichen traubigen Blütenständen trägt.

Inula Britannica L. Sorquitten mit breiten vielfach ganzrandigen Blättern, besonders an den unteren Stengelteilen und zahlreichen Hüllblättern, die länger als die Scheibenblüten sind. Diese seltnere Form ist als fr. Oetteliana Rchb. bekannt. Außerdem überwies der Vortragende Photographien von Senecio campestris DC. von Cruttinnen und von blühendem Efeu (in einem Garten in Eichmedien) für die Bildersammlung des Preußischen Botanischen Vereins.

Bekanntlich hat Herr Sanitätsrat Dr. Hilbert die genannte Seneciospecies vor mehreren Jahren bei der Eisenbahnstation Collogienen für Ostpreußen neu entdeckt, wo sie sich wohl auch noch bis jetzt erhalten hat.

11. Herr Pfarrer **Georg Kopetsch** in Darkehmen war durch sein Amt am Besuch der Jahresversammlung verhindert. Auch im verflossenen Sommer hatte er bei Ausflügen nach Südtirol und in der Umgegend von Darkehmen, Insterburg und Goldap verschiedene bemerkenswerte Pflanzen gesammelt, die er unter besten Grüßen den Versammelten zur Verfügung gestellt hatte. Es waren darunter: Goldlack (Cheiranthus Cheiri), mit einem Stamm, der sich nahe über dem Boden gabelt und an beiden Ästen Verbänderungen in verschiedener Ausbildung zeigt. Besonders der eine Ast dieser Topfpflanze zeigt eine elchschaufelartige Wucherung, die einzelne Zweige aussendet. An verschiedenen Stellen sind Zwangsdrehungen und stark abweichende Laubbildung wahrzunehmen.

Plantago media L. mit an der Spitze vierteiliger Ähre, von denen der eine Ährenzweig ein seitliches kürzeres Ährchen entsendet, am Ströpker Friedhof bei Darkehmen am 23. Juni 1913 gesammelt.

Raphanus Raphanistrum L. Blütenstände und einzelne Blüten vom Schmarotzerpilz Cystopus candidus Lév. (Peronosporaceae) befallen. Manche Fruchtknoten sind durch die Reizwirkung des Pilzes ungeheuer vergrößert und sichelartig, gekrümmt. Ähnliche Wucherungen werden z. B. bei Prunus Padus und P. domestica durch Exoascusarten hervorgerufen, sogenannte „Narrentaschen". Die verpilzten Hederichpflanzen wurden im Juli 1913 auf der Chausseestrecke Darkehmen-Gudwallen angetroffen.

Ajuga reptans L. Untere Tragblätter der Scheinwirtel den Laubblättern ähnlich und fast so lang wie der Blütenstand, aufwärts an Größe allmählich abnehmend, gesammelt am 21. Juli 1913 im Königlichen Forstrevier Brödlauken.

Crataegus mollis Scheele. Hiervon befinden sich drei Sträucher in Schillinnen bei Goldap, die dort schon über 21 Jahre stehen. In Anlagen und Gärten ist dieser rotfrüchtige, aus den Vereinigten Staaten stammende Weißdorn hin und wieder als kleiner Baum angepflanzt, desgleichen die eingesandte spitzblättrige Felsenmispel Cotoneaster acutifolia Lindl. aus China eingeführt und im Schützengarten von Goldap in 2 m hohen Sträuchern kultiviert.

Aus der Flora von Südtirol waren vorhanden Epipactis abortiva Wettst., Ophrys Bertolonii und Amelanchier vulgaris vom Gardasee, Gymnadenia odoratissima und Polygola Chamaebuxus mit gelben und roten Tragblättern von Bozen sowie Dorycnium pentaphyllum und Viola arenaria var. albiflora.

12. Von unserem Ehrenmitgliede, Herrn Professor Dr. **R. Müller** in Gumbinnen, hatte der Vorsitzende verschiedene seltenere oder adventive Spezies aus der Umgegend von Memel und Gumbinnen erhalten. Von Gumbinnen stammen her: Veronica longifolia var. vulgaris Koch von der Südseite der Ostbahn zwischen der Stadt und dem Fichtenwalde, ferner Salvia verticillata, Gartenzäune an der Ostgrenze der Stadt; am Feldwege, der vom Bahndamm nach der neuen Schillerstraße in Norutschatschen führt. Offenbar dort neuerdings eingeschleppt.

In der Umgegend von Bad Försterei bei Memel wurden gesammelt: Sarothamnus scoparius in der Nähe des Forsthauses; scheint daselbst angepflanzt zu sein, da der Strauch nur an einer Stelle, aber massenhaft auftritt. In den letzten Jahrzehnten wird der Besenginster oder „Pfriemen" in Wäldern und Anlagen auf Sandboden an vielen Stellen teils zur Zier, teils zu Wildfutter angepflanzt, wie z. B. bei Rauschen. Ferner Ononis repens fr. mitis im Walde längs der Düne, Botrychium Matricariae Spr. auf der Heide massenhaft, Pimpinella magna L. auf dem Wege von Hotel Franz zur Heide, Selinum Carvifolia am ersten Bache im Walde nördlich von Försterei. Wenn auch manche dieser Funde schon bekannt sind, wie auch Gentiana Pneumonanthe, so erscheint es doch wertvoll festzustellen, daß die betreffenden Pflanzen dort noch vorkommen.

13. Herr Seminaroberlehrer Dr. **Hans Preuß** sandte der Versammlung beste Grüße und bemerkenswerte Pflanzen, die lezteren teils von ihm und teils von seinen Schülern gesammelt.

Salix myrtilloides L. wurde vom Einsender ganz zufällig in zwei dicht vor einem Endmoränenzuge liegenden Tümpeln bei Löbau in der Feldmark Fiewo noch am 30. September 1913 entdeckt. Potentilla recta L. wächst zahlreich auf einem Heidehügel bei Kolkau im Kreise Neustadt. Die auffallende Pflanze war früher dort wohl kaum vorhanden, sonst würde sie bei den wiederholt angestellten Untersuchungen jener

Flora schon längst bemerkt worden sein. Androsace septentrionalis, Kreis Löbau bei Zlottowo im Mai 1913 vom Seminarist Herrn Hoyer entdeckt, der auch Osmunda regalis Kreis Stuhm im Königlichen Forstrevier Rehhof in einem Sumpfe bei Wengern im Juli 1910 gesammelt hat. Botrychium ramosum (Roth) Ascherson (B. rutaceum Willd.) fr. palmatum Milde im Kreise Rosenberg, Königliches Forstrevier Raudnitz, an der alten Beutkiefer bei Sophienthal August 1913 von Seminarist Herrn Zimpel entdeckt. Diese seltene Form liegt in einem stattlichen, gut ausgeprägten Exemplar vor.

14. Herr Obergärtner **R. Beyer,** Schloß Gerdauen konnte aus Mangel an Zeit zur Jahresversammlung nicht erscheinen. Er hatte auch im vergangenen Sommer in der Nähe seines Wohnorts und in den ausgedehnten Waldungen, die zum Schloß Gerdauen gehören, floristische Beobachtungen angestellt und Belege an den Vorsitzenden gesandt. Die wichtigsten seiner Funde sind: **Galium saxatile** (L.) Koch auf einer unkultivierten kleinen Waldwiese im Klinthener Walde, Kreis Gerdauen, eine Fläche von etwa 30 qm (beinahe ohne Beimischung von anderen Pflanzen) bedeckend. Das Pflänzchen ist mit manchen Formen des häufigen G. palustre zu verwechseln. Mit ihm verwandt, aber etwas höher ist G. silvestre Pollich, das Herr Beyer an zwei Stellen im Park des Schlosses Gerdauen sowie an der Chaussee zwischen Kinderhof und Traussen in großer Zahl bemerkte. Nach genauer Nachforschung ist an beiden Stellen im Park mindestens seit 30 Jahren kein neuer Rasen angesäet worden, immerhin ist eine gelegentliche Einschleppung nicht völlig ausgeschlossen, da auch Phyteuma nigrum L. dort in einem Exemplar angetroffen wurde. Zweifellos verwildert ist auch Aster Novi Belgii var. serus Nees mit fleischroten Strahlenblüten, gefunden am linken hohen Ometufer, etwa 100 m südlich von der Abdeckerei Z^3 im Weidengebüsch. Unweit davon befindet sich meist auf dem rechten Ometufer Senecio fluviatilis Z^5 ebenfalls im Weidengebüsch. Schließlich mögen als abweichende Bildung noch zwei verästelte Roggenähren (meist vier büschelige Ährenzweige) Erwähnung finden, die vom Einsender ebenfalls bei Gerdauen gesammelt wurden.

15. Herr **Koppe,** Lehrer in Zempelkowo, Kreis Flatow Westpr., entdeckte auf einer Waldwiese bei Komierowo neu für das Vereinsgebiet **Galium rotundifolium L.** Merkwürdigerweise wurde die Pflanze in jener Gegend für Waldmeister gehalten, wozu wohl der Blütenstand verleitet haben mag. Die nächsten Fundorte liegen weit ab in Posen und Pommern (bei Stettin). Dem genannten Floristen glückte es auch neue Fundorte für Betula humilis, Gentiana Pneumonanthe, Pedicularis Sceptrum Carolinum, Juncus silvaticus Reich., J. effusus × glaucus, Cephalanthera rubra und Allium fallax festzustellen, die im genannten Kreise durchweg sehr selten sind.

16. Herr Seminaroberlehrer **E. Schenk** in Ortelsburg war leider zur Jahresversammlung nicht erschienen, hatte jedoch bereits vorher dem Vorsitzenden Mitteilungen und Belege seiner wichtigen Entdeckungen eingesandt. Gelegentlich einer Reise traf Herr S. auf einem Übergangsmoor bei Passenheim Chamaedaphne calyculata Moench auf einem Gebiet von etwa 1 ha Z^3 an in Gesellschaft von Vaccinium uliginosum und Ledum palustre, teilweise unter Kiefern. Dieses Moor war bei den früheren Untersuchungen nicht berücksichtigt worden. Auf einer anderen Stelle auf beweidetem Flachmoore Scirpus pauciflorus Z^3 und große Bestände von Betula humilis, Utricularia intermedia, Drosera rotundifolia, D. anglica und ihren Bastard × D. obovata. Bereits früher hatte Herr S. das Glück in der Umgegend von Rheinswein Lathyrus pisiformis L. ebenfalls neu für den Kreis Ortelsburg zu entdecken. Dort stellte er ferner

fest Salix myrtilloides × repens fr. submyrtilloides, Utricularia intermedia und × Drosera obovata nebst ihren Eltern.

17. Herr Kreistierarzt **Migge**, ein eifrig tätiges Mitglied in Osterode, hatte den sehr seltenen Bestand **Carex caespitosa × Goodenoughii** auf seinen Dienstreisen entdeckt und eingesandt. Die Pflanze erinnert durch die steife Tracht an C. Goodenoughii, durch die hellgrünen schmalen Blätter und braun-rötlichen netzfaserigen Scheiden an C. caespitosa. Der Fund ist neu für das Vereinsgebiet.

18. Herr Dr. med. **Fahrenholtz** aus Reichenbach war zur Jahresversammlung erschienen und machte Mitteilung über das Vorkommen der „Sandluzerne" × Medicago varia Martyn = M. falcata × sativa, die an zwei bis drei Stellen an Böschungen und Wegrändern in der Nähe seines Wohnorts auftritt. Die nicht einheimische blaublütige echte Luzerne wird auf leichteren Bodenarten gebaut, während die gelbblütige, sogenannte „schwedische Luzerne", auch Sichelklee (M. falcata L.) genannt, zu den einheimischen weit verbreiteten Stauden gehört, die nicht besonders angebaut werden. Trotzdem halten einige Floristen beide bisher für gute Arten gehaltene Pflanzen nur für zwei Rassen der Medicago sativa und ihren charakteristischen Mischling für einen Blendling. Bekannt ist die verschiedene Färbung der Blüten bei dem letzteren, die von schmutzig-gelbgrünen zu violetten durch hellblaue zu schmutzig-blauen und dunkelblauen Farbenabänderungen auffällig ist. Der Vortragende hatte bereits im Juli an den Vorsitzenden eine Primula officinalis Jacquin mit verschiedenen Bildungsabweichungen im Blütenstande aus einem kleinen Birkengehölz zwischen Reichenbach und Stein eingesandt. Das Himmelschlüsselchen wuchs dort auf einer sanft nach einer Wiese abfallenden Abdachung in Gesellschaft von Hundsveilchen und Erdbeeren. Die Pflanze ist über 30 cm hoch und besitzt am Grunde des Blütenstandes drei laubartige, spatelförmige, ganzrandige Hochblätter von der Länge der Blütenstiele (bis 6 cm). An Stelle der Einzelblüten haben sich Döldchen mit meist kleineren Blüten entwickelt, deren Hüllchen ebenfalls laubartige Bildung, aber in geringerem Grade als die Hochblätter am Grunde des Blütenstandes zeigen. Die Kronen sind meist kleiner und kürzer als die Kelche. Im übrigen sind Stengel und Kelche von gewöhnlichem Aussehen.

19. Zum Schluß machte der Vorsitzende, Professor Dr. **Abromeit,** noch Mitteilungen über einige beachtenswerte Funde. Er demonstrierte Epipactis sessilifolia Peterm., die ihm frisch vom Ostrande des Mühlenteiches bei Kellermühle, Kr. Wehlau, vom Herrn Forstmeister Link in Klein-Nuhr überreicht worden war. Der Fund ist neu für den genannten Kreis. Carlina acaulis L. aus der Nähe der Station Cruttinnen und Kl.-Murawa, Kr. Sensburg von Herrn Amtsrichter Dr. Kretzmann in Ortelsburg und Sempervivum soboliferum aus dem Walde von Prostken von Fräulein Elisabeth Gerss-Königsberg freundlichst eingesandt, stammten von bereits bekannten Fundorten.

Im verflossenen Sommer hatte der Vortragende mehrfach Gelegenheit auf den Exkursionen mit den Studierenden wie auch sonst botanische Beobachtungen in verschiedenen Kreisen von Ostpreußen anzustellen. Um Königsberg ist die Zunahme des Vorkommens von Chenopodium ficifolium, Lolium multiflorum, Impatiens parviflora und Brassica juncea auffällig.

Rumex crispus × limosus, Rumex crispus × obtusifolius und **R. crispus × obtusifolius × limosus** wachsen sehr gesellig unter den Eltern auf dem Dorfanger in Jungferndorf. Besonders auffällig ist der letztgenannte Tripelbastard, der die Merkmale der Eltern in verschiedenem Grade erkennen läßt. Von dem häufigen

R. crispus × obtusifolius ist er durch längere pfriemliche Zähne der inneren Perigonblätter, durch die Form der Schwielen und durch die gelblichgrüne Färbung aller Teile verschieden.

Trifolium repens wurde in einer vom Typus sehr abweichenden Form mit durchweg schmutzigroten Blüten, kleinen Köpfen und aufsteigenden Stengeln am Seewege bei Neuhäuser beobachtet. Diese Form oder Spielart (keine Monstrosität) scheint übereinzustimmen mit der durch v. Seemen gefundenen Pflanze (vergl. Ascherson und Graebner Synopsis VI, 2 S. 499).

Carex panicea fr. robusta Warnstorff, Stengel kräftig, bis 85 cm hoch und Blätter bis 45 cm lang, Schläuche meist 4 mm lang, wurde in der Brandenburger Heide am Rande einer Waldwiese unfern vom größeren Waldsee nördlich von der Ostbahn entdeckt. Die Pflanzen bildeten eine dichte Gruppe und fielen durch ihren Wuchs auf, haben aber das bekannte bläuliche Aussehen. Die Schläuche waren in manchen Ährchen gelblich. In demselben Forstrevier konnten Bildungsabweichungen bei Iris Pseudacorus in der Nähe des kleinen Pörschkener Waldsees (Südufer) festgestellt werden. Es war nicht schwer in kürzerer Frist verschiedene Exemplare mit 4 bis 5 äußeren Perigonblättern und ebensovielen Narbenzipfeln zu finden. An Waldwegen nahe der Ostbahn wurde Rubus fissus Lindl in Menge bemerkt nnd in einer jungen Schonung Senecio vernalis fr. breviradiatus beobachtet.

Ende Juli unternahm Professor Dr. **Abromeit** in Gesellschaft des Herrn Oberlehrer Dr. **Wangerin** einen mehrtägigen Ausflug nach dem westlichen Teile von Masuren — wo ersterer vor 32 Jahren den Kreis Neidenburg und vor 27 Jahren die Flora des Kreises Ortelsburg untersucht hatte. Besondere Anziehungskraft übte auf sie ein Moor letwa 6 km südöstlich von Passenheim aus, in welchem Herr Oberlehrer Schenk im Frühjahre Chamaedaphne calyculata Moench auf einem soweit im Süden befindlichen Standort entdeckt hatte. Nach Besichtigung einiger kleinerer Moore, die nichts Besonderes boten, betraten sie ein Schwingmoor, das aus einem auf der Generalstabskarte noch gezeichneten kleinen See entstanden war. Jetzt war von einer Wasserfläche nichts mehr zu entdecken, weil dieser und noch einige andere kleinere Seen inzwischen entwässert worden sind. Die Schwingmoorflächen werden soweit wie möglich gemäht und gewährten nach der Mahd keinen vollständigen Überblick über die Bestandteile ihrer Flora. Außer vereinzelten Kümmerlingen von Carex dioica und C. diandra füllte Utricularia intermedia fr. Grafiana kleine Schlenken aus neben Cicuta virosa var. angustifolia. Der festere Rand des Flachmoors wurde von niederem Gebüsch von Salix nigricans, S. aurita und S. repens besetzt und an einer Stelle wurden etwa 30 cm hohe dünnzweigige Sträuchlein beobachtet, die dem Bastard Salix aurita × repens fr. subrepens angehörten. Unter vereinzelten hohen Kiefern wuchsen in buntem Gemisch Potentilla procumbens und P. silvestris nebst Formen, die ihrem Bastarde entsprachen. Nach Westen hin waren alte Torfstiche vorhanden, die von Carex ampullacea und anderen Torfbildnern umgeben und teilweise durchwuchert wurden. Vielfach bedeckten Salix cinerea, S. aurita und S. pentandra ihre Ränder. Dazwischen gediehen Aspidium Thelypteris, A. cristatum, Lysimadia thyrsiflora und Thysselinum palustre. Den trockneren Teil des Zwischenmoors bedeckte ein kleiner Bestand von niedrigen Kiefern und Birken als Oberholz, während Ledum palustre, Vaccinium uliginosum im Verein mit Chamaedaphne calyculata ähnlich wie im Zwischenmoor bei Heidendorf auf dem großen Moosbruch im Kreise Labiau das charakteristische Unterholz bildeten. Die Sträucher von Chamaedaphne waren ebenso kräftig wie dort; viele hatten Fruchtansatz und manche trugen Blütenknospen. Sicherlich ist der im Hochsommer trockene Moorboden im Frühlinge durch das Schneeschmelzwasser für längere Zeit durchnäßt

und erst später setzt die Entwässerung und allmähliche Austrocknung ein. Calluna vulgaris, Sphagnum und Eriophorum vaginatum sowie Vaccinium Oxycoccos fehlten ebenfalls nicht. Nach den Rändern hin war niedriges Weidengebüsch bemerkbar. In diesem wurde neben Chamaedaphne calyculata auch Salix myrtilloides in einer sehr feinblättrigen Form endeckt, doch war anscheinend nur ein Strauch vorhanden. In der Nähe wuchsen auch die Bastarde S. aurita × myrtilloides und (die sehr seltene) S. cinerea × myrtilloides unter den zahlreich vertretenen S. aurita und S. cinerea. Letzterer Weidenbastard hatte viel kleinere, fast ganzrandige Blätter und dünnere Zweige als die typische S. cinerea, auch war der Wuchs bedeutend niedriger.

Ein breiter, frisch angelegter Entwässerungsgraben enthielt viel blühende Utricularia minor mit Beimengung von unfruchtbarer U. vulgaris sowie anscheinend auch U. ochroleuca, doch müßten am Orte noch weitere Beobachtungen angestellt werden, da die gesammelten Exemplare leider zu Grunde gingen. Von Betula humilis konnten auf diesem Zwischenmoor an den von uns betretenen Stellen nur vereinzelte Sträucher bemerkt werden. Da uns nur einige Stunden zur Besichtigung dieses wichtigen Zwischenmoors zur Verfügung standen, sind wir an den Hauptstandort dieser Strauchbirke wohl nicht gelangt. Kümmerlinge der Carex diandra mit wenigen Ährchen zeigten eine große Ähnlichkeit mit C. heleonastes, die dort erwartet werden konnte, indessen war die Vegetationszeit für diese Carices bereits zu Ende. Die überreifen Pflanzen streuten schon ihre Schlauchfrüchte und erschwerten die Feststellung. Eingehendere Untersuchungen dieses durch das Auftreten von Chamaedaphne calyculata und Salix myrtilloides sehr bemerkenswerten Zwischenmoors werden wohl noch mehr zu Tage fördern.

Auf einer Exkursion im Königlichen Forstrevier Grüneberge nördlich vom Schobensee wurde eine große Zahl der für die Flora masovica charakteristischen Pflanzen auf verhältnismäßig kleinem Raum angetroffen. Zwar waren Cytisus ratisbonensis und die schöne Pulsatilla patens längst nach der Blüte, aber sie konnten vielfach in Frucht bemerkt werden. In einer jüngeren Schonung in der Nähe des „Grünen Gebirges" erfreuten sie in bester Blüte Adenophora liliifolia, Lilium Martagon, Digitalis ambigua fr. grandiflora, Laserpitium latifolium, Aquilegia vulgaris, Stachys Betonica neben Anthericum ramosum, Hypericum montanum und Potentilla alba. Auf dürrem sandigem Boden am Rande des Kiefernhochwaldes blühte Onobrychis arenaria DC., deren Blättchen fast lineallanzettlich und die Trauben schmal und spitz sind. Auf dem „Grünen Gebirge" selbst im Hochwalde, Jagen 278 des Belaufs Materschobensee, bemerkten sie schon aus der Ferne die hohen Stauden von Cimicifuga foetida mit ihren gelblichweißen rispigen Blütentrauben. Die Pflanze kommt nicht in geschlossenen Gruppen, sondern mehr vereinzelt vor unter hohen Kiefern, Fichten und eingesprengten Laubhölzern wie Carpinus Betulus, Quercus sessilis Ehrh. (Q. sessiliflora Salisb.) und Tilia cordata, unter denen auch Galium Schultesii Vest neben Digitalis ambigua auf dem hügeligen Gelände nicht selten vorkommt. Sehr vereinzelt wurde dort auch Trifolium Lupinaster in der in Masuren wie gewöhnlich weißblütigen Form beobachtet. Heftiger Gewitterregen verhinderte die Exkursion noch weiter auszudehnen. Kurz vor Ortelsburg, am Wege nach Lenzienen, wurde unter den dort angepflanzten Weiden auch Salix amygdalina × viminalis und auf einer kleinen städtischen Wiese nahe bei Ortelsburg weißlich blühende Stauden eines Heracleum bemerkt, die weder zu dem westdeutschen H. Sphondylium noch zu unserem einheimischen gelblich-grünblütigen H. sibiricum gehören. Die dort beobachteten Pflanzen nehmen eine mittlere Stellung in morphologischer Hinsicht ein. Es ist anzunehmen, daß hier Bastarde zwischen dem eingeschleppten H. Sphondylium und dem einheimischen H. sibiricum entstanden sind. Daß H. Sphondylium zu uns zuweilen mit fremdem Grassamen gelangt, ist wiederholt

erwiesen und wo die Pflanze einmal Fuß gefaßt hat, bleibt sie auch und daß es Bastardformen zwischen den beiden genannten Arten gibt, hat bereits Caspary seinerzeit nachgewiesen. Es wäre sehr wünschenswert, daß unsere in Ortelsburg wohnenden Mitglieder nachforschen möchten, ob jene Wiese mit fremdem Grassamen jemals aufgebessert worden ist und ob das rein weißblühende H. Sphondylium dort ebenfalls noch angetroffen werden kann. Jedenfalls waren die gelblich-weißblütigen Stauden des Heracleum sibiricum × Sphondylium vor 27 Jahren bei Ortelsburg nicht vorhanden. Auf einer Exkursion nach den Königlichen Forstrevieren Puppen und Friedrichsfelde wurden beobachtet Lycopodium complanatum, Bryopogon jubatum, Stellaria Friesiana, deren fünf- bis sechsklappig aufspringende Kapseln bei der Reife rotbraun aussehen, Euphrasia officinalis subsp. curta. Im Hochwalde von Kiefer und Fichte auf der Cygelniahöhe gediehen Epipactis rubiginosa, Cephalanthera rubra noch in bester Blüte neben Arnica montana und Dianthus arenarius. In feuchten Jagen konnte Carex loliacea noch nach 27 Jahren festgestellt werden, doch verhinderte wiederum die Unbill der Witterung die Exkursion weiterzuführen. Nachdem sie unter tiefschattigen Fichten in dichten hohen Rasen noch Carex stellulata fr. hylogiton mit sehr langen Stengeln und Ophioglossum vulgatum bemerkt hatten, mußten sie zur Eisenbahnstation Puppen eilen und gaben, völlig durchnäßt, weitere Exkursionen ganz auf.

Kurz vor der Reise zur Hauptversammlung traf von unserem hochverehrten Mitgliede, Herrn Regierungs- und Forstrat **Böhm,** ein frisches Exemplar der Raute (Ruta graveolens L.) ein mit der Angabe, daß eine Staude der ehemals so volkstümlichen Gartenraute als ein Überbleibsel aus früherem Anbau im Garten der Königlichen Försterei Drusken vorhanden ist. Nach Mitteilung älterer Leute soll das Kraut der Raute bei Herstellung von Würsten früher zur Verwendung gekommen sein. Neuerdings sieht man hiervon ab. Jedenfalls steht es fest, daß die aus Südeuropa stammende Gartenraute ehemals vielfache Anwendung als ein Heil- und Gewürzmittel gefunden hat. Eine große Rolle spielt sie auch unter anderem in den litauischen Volksliedern oder dainos, wie es ja besonders seit Herder in weiteren Kreisen bekannt sein dürfte. Heute findet man Ruta graveolens nur in alten ländlichen Gärten. Hierauf legte Professor Dr. Abromeit noch die neuesten Lieferungen der Synopsis der mitteleuropäischen Flora von Ascherson und Graebner vor und machte auf das vorzügliche Werk aufmerksam, von dem der erste Band bereits in neuer Auflage erschienen ist.

Um 5 Uhr schloß der Vorsitzende die Jahresversammlung mit Dank an die Sendboten und sonstigen Freunde der Botanik sowie der Naturdenkmalpflege, die zur Tagung des Vereins erschienen waren. Sodann wurden Sehenswürdigkeiten der Stadt unter Führung des Herrn Rechnungsrat Scholz in Augenschein genommen. Ein gemeinsames Mittagessen vereinigte vor der Abreise die Teilnehmer an der Jahresversammlung mit den Freunden und Gönnern des Preußischen Botanischen Vereins in Marienwerder.

Sitzungen im Winterhalbjahre 1912/13 (im Hotel Carl Kreutz).

(Mit Benutzung der Berichte in der Königsberger Hartungschen Zeitung.)

I. Sitzung, Montag, den 11. November 1912.

1. Herr Oberlehrer Dr. Wangerin hatte während eines Ferienaufenthalts in Nidden auf der Kurischen Nehrung botanisiert und schilderte die dort von ihm untersuchten Formationen. Neu wurde vom Vortragenden Genista tinctoria (nur eine Pflanze,

die vielleicht eingeschleppt sein kann), ferner auch Lycopodium complanatum fr. anceps (dort sehr spärlich) beobachtet. Dagegen waren Botrychium Matricriae und Ophioglossum vulgatum sowie verschiedene Weidenbastarde stellenweise recht zahlreich. Viele der im Vortrage erwähnten Pflanzen wurden vorgelegt.

2. Professor Dr. Abromeit sprach über Altersangaben von Holzpflanzen und die dabei zur Anwendung kommenden Methoden. In den meisten Fällen sind die Schätzungen des Alters von starken Bäumen sehr unsicher und vielfach ist die Anzahl der Jahre zu hoch gegriffen. Beispiele hierfür finden sich in dem Nachweise der beachtenswerten und zu schützenden Bäume der Provinz Ostpreußen von Professor Dr. Jentzsch, 1900 erschienen. Nur von wenigen alten Bäumen unserer Provinz ist das Alter sicher nachgewiesen worden, besonders durch Robert Caspary. Die sicherste Grundlage der Schätzung bildet der jährliche Zuwachs, der in den „Jahresringen" des Querschnitts zum Ausdruck kommt. Bei hohlen Stämmen fällt diese Stütze für die Berechnung fort und läßt die Schätzung in diesem Falle die Genauigkeit vermissen. Kerngesunde Stämme, die nicht gefällt werden dürfen, kann man mit Hilfe des Presslerschen Zuwachsbohrers auf die Zahl ihrer Jahresringe und ihres Alters untersuchen, wobei aber stets in Betracht zu ziehen ist, daß ein Baum in manchen Jahren unter Umständen zwei Jahresringe gebildet haben kann. Die Eibe (Taxus baccata) wächst bekanntlich sehr langsam und starke Stämme dieses jetzt bei uns seltenen Nadelholzes werden daher für sehr alt gehalten, aber auch hierbei kommen Überschätzungen vor. Der Vortragende legte zwei Holzscheiben vor, die von zwei Eibenstümpfen des Burgwalls bei Wensöwen, Kreis Oletzko, herrührten. Die kräftigen Stämme dieser Eiben sind vor langer Zeit, wahrscheinlich von Dieben, abgesägt worden, denn die Hirnfläche der Stümpfe war bereits von Moosen bedeckt, teilweise auch vermorscht und gesprungen. Da es sich um starke Stämme des größten Eibenbestandes von Ostpreußen handelte, erbat sich der Vortragende vom Gutsverwalter Herrn Ehlert beide Stümpfe als Beleg für die Sammlung des Preußischen Botanischen Vereins. Die Jahresringe der nahe über dem Wurzelhalse abgeschnittenen und geglätteten Holzscheiben beider Stümpfe wurden möglichst genau durch mehrere Zählungen ermittelt. Es zeigte sich, daß der jährliche Zuwachs im Verlauf um den Stamm sehr ungleichmäßig erfolgt war. Stellenweise machte es Mühe, die sehr feinen Jahresringe gegeneinander abzugrenzen. Die Holzscheibe des größeren Stammes hat 68 cm Umfang und ließ 90 bis 96 Jahresringe erkennen, wovon etwa acht äußere Jahresringe durch ihre hellere Farbe als Splintholz charakterisiert waren. Der betreffende Stamm hatte demnach ein Alter von höchstens 96 Jahren erreicht. Der andere Stamm war schwächer. Er hatte nur 38,5 cm Umfang. Nur mit Mühe konnten in diesem teilweise vermorschten Stamme etwa 77 Jahresringe erkannt werden. Sein Alter dürfte auf 77 bis 80 Jahre zu bemessen sein. Auch diese Stämme wurden, wie gewöhnlich, für älter gehalten. Die Breite der Jahresringe ist nicht nur von den jeweiligen Lebensbedingungen einer Holzpflanze abhängig, sondern auch von der Baumart. Manche ausländische Nadelhölzer, wie Cedrus, Cryptomeria- und Sequoia-Arten besitzen im allgemeinen breite Jahresringe. Auch Thuja occidentalis schließt sich diesen an. So konnten an einem Stammstück von 28 cm Durchmesser eines im Garten unseres Mitgliedes Herrn Apothekenbesitzers Schnabel in Bischofsburg gewachsenen Lebensbaumes nur 57 Jahresringe festgestellt werden. In Brüssel befindet sich im forstlichen Museum eine Holzscheibe aus dem Stamme des Mammutbaumes (Sequoia gigantea) die vom Mark bis zur Rinde 1,8 m breit ist, mithin von einem Stamme von 3,6 m Durchmesser herrührt. Der jährliche Zuwachs gestaltete sich bei diesem Baume folgendermaßen: Während der ersten Jahrzehnte bildet der Baum 8 mm breite Jahresringe; vom 100. Lebensjahre an

sind die Jahresringe 5 mm, vom 500. Jahre an 2,5 mm und vom 1000. Jahre an 1 mm breit. Von hier an bleibt die Jahresringbreite beständig, selbst im 1300. Jahre noch. Nach der Zahl der Jahresringe wurde dieser Mammutbaum 1350 Jahre alt, doch gibt es von dieser Nadelholzart Bäume, deren Alter durch Zählung der Jahresringe noch viel höher bewertet worden ist. Die Breite der Jahresringe wechselt auch nach dem jeweiligen Stande eines Baumes und daher sind angenommene Mittelwerte der Jahresringbreite nur von untergeordnetem Wert und die darauf beruhenden Schätzungen des Alters von Bäumen unsicher.

3. Herr Dr. Hugo Gross sprach über das Werk des Paläontologen H. Potonié: Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten, Torf und Sapropel und die Humusbildung. Der Verfasser behandelt darin hauptsächlich die ostpreußischen Moore, von denen er schöne Bilder und zutreffende Schilderungen gebracht hat. Das Werk muß von jedem gelesen werden, der sich über die ostpreußischen Moore orientieren will. Auch das Werk von Tacke und Lehmann über Moore ist mit vielen Abbildungen ausgestattet; es gehört zu den populären mehr oberflächlichen Darstellungen und bildet einen Band der Monographien zur Erdkunde.

4. Herr Professor Klien berichtete hierauf über einen Kiefernstamm, dessen Mark sehr exzentrisch ist.

5. Herr Rektor Thielmann wies darauf hin, daß neuerdings auch Cortusa Matthioli, die in den Voralpen und Alpen in der Umgebung von Quellen wie an Bachufern angetroffen werden kann, auf die Haut mancher Menschen schädliche Reizwirkungen, ähnlich wie die auf dem Blumenmarkt immer noch häufige chinesische Giftprimel, ausübt. Neuerdings sind außer den Primeln noch viele andere Pflanzen bekannt geworden, die auf die Haut nachteilig einwirken und zu mehr oder minder schweren Krankheitserscheinungen führen. Näheres hierüber findet sich außer in den Nestlerschen Arbeiten besonders in Dr. Friedrich Kanngiessers lesenswertem Werk: Vergiftungen durch Pflanzen und Pflanzenstoffe. Jena 1910, ferner in dessen „Beiträge zur Kenntnis der Primeldermatitis" im Korrespondenzblatt für Schweizerische Ärzte, 1911, S. 630.

II. Sitzung, Montag, den 9. Dezember 1912.

1. Herr Dr. Arthur Müller, Assistent am Botanischen Institut, trug über Elektrokultur und ihre Methoden zur Erhöhung der Ernteerträge unserer Kulturpflanzen vor.

Unter Elektrokultur wird die verschiedenartige Anwendung der Elektrizität auf die Förderung des Wachstums der angebauten Pflanzen verstanden. Man bezweckt dadurch eine erhöhte Produktivität der Landwirtschaft und es wurden in dieser Richtung sowohl auf einzelnen Gütern in Schleswig-Holstein als auch in landwirtschaftlichen Versuchsstationen Experimente angestellt. Nach den veröffentlichen Ergebnissen der Versuche ist eine Ertragssteigerung der Ernte in dem erhofften Maße nicht erzielt worden, weil die Betriebskosten noch zu hoch sind, auch sind die Methoden noch zu unsicher als daß sie in der Praxis nutzbringende Verwendung finden könnten.

Die ersten Elektrokulturversuche stellten O. Sulivan und Lemström an der Universität in Helsingfors an. Im allgemeinen wurden derartige Versuche nach zwei Richtungen angestellt. Man hat auf die unterirdischen Pflanzenteile durch Gleichströme eingewirkt, aber nur unsichere Ergebnisse erzielt. Zu schwache elektrische Ströme üben keinerlei Wirkung aus und zu starke Ströme schädigen die Wurzeln der Pflanzen. Richard Löwenherz hat mit Wechselströmen Versuche angestellt, aber

auch damit nichts erreicht. Nach der anderen Methode versucht man die oberirdischen Teile mit hochgespannten elektrischen Strömen zu behandeln. Besonders LEMSTRÖM hat diesen Weg eingeschlagen, um die Pflanzen zu größerer Produktivität zu bringen und seine Versuche sind nicht ganz erfolglos geblieben. Vor allen Dingen wird durch Anwendung der Elektrizität auf die oberirdischen Organe die Transpiration erhöht und auf solche Weise eine reichlichere Nahrungszufuhr aus dem Boden erzielt. Andrerseits übt der elektrische Strom auf die Pflanzen eine Reizwirkung aus und kann auch dadurch das Wachstum befördern, doch sind in dieser Hinsicht noch nicht genügend sichere Ergebnisse gewonnen, die für die Praxis in Betracht kommen könnten. Mit der Zeit dürfte aber doch noch ein Weg gefunden werden, auf dem man günstigere Resultate erzielte, was zu Nutz und Frommen der deutschen Landwirtschaft sehr zu wünschen wäre.

2. Herr Dr. HARRY TIESSEN hielt sodann einen Vortrag über den Efeu unter dem Hinweis auf die eingehende gründliche Arbeit von Professor Dr. TOBLER in Münster, die er vielfach benutzt hatte. Schon die Alten haben den Efeu als Arzneipflanze geschätzt und bei den Bacchusfesten wurden häufig Weinlaub- und Efeukränze getragen. Erst neuerdings hat man aber die giftigen hautreizenden Eigenschaften der Efeublätter erkannt. (Vergl. KANNGIESSERS Arbeit.) Efeu ist kein Schmarotzer, aber er vermag durch üppige Überwucherung in feuchten Klimaten, wie z. B. in England, andere Pflanzen zu ersticken und die Bodenflora zu schädigen. In Urwüchsigkeit kommt Efeu vom südlichen Skandinavien (58° n. Br.) bis nach Nordafrika vor und wurde ostwärts bis Indien festgestellt. Im Kaukasus steigt der Efeu bis 2000 m empor. Die Wälder Ostpreußens beherbergen ihn nur spärlich, während er im Weichselgelände und weiter westwärts schon häufiger vorzukommen pflegt. In den Seitenschluchten der Weichsel klimmt er an den Bäumen, z. B. im Gardengatal bei Klodtken bei Graudenz etwa 1 m empor, erfriert aber vielfach, doch sind in einigen Waldungen im warmen Culmerlande auch an Bäumen hochklimmende und sogar blühende sehr vereinzelte Efeustämme beobachtet worden. In der Sitzung wurde von Herrn Schulrat Dr. TRIBUKAIT darauf aufmerksam gemacht, daß auch im Samlande im nördlichen Teil des Königl. Forstreviers Warnicken an Birkenstämmen bis zur Baumkrone emporklimmender Efeu vorkommt, wie er es vor einigen Jahren selbst gesehen hat. Dieser Fall ist ohne Zweifel höchst selten. Sonst sind hochkletternde Efeustämme in Ost- und Westpreußen nur in alten Gärten, Friedhöfen und an Häusern beobachtet worden, die zumeist auch zur Blüte und zur Fruchtbildung gelangen. Gewöhnlich sieht man nur die Jugendform mit den gelappten zierlich netzadrigen Blättern, seltener ältere blühende Stöcke, deren oberste lanzettliche Blätter ganzrandig sind. Die unscheinbaren Blüten stehen in Dolden, doch entfalten sie sich bei uns nur im Spätsommer und meist nur an kultivierten Stämmchen. Die bei uns gewöhnliche Art ist Hedera helix, in Gärten sind mehrere Formen, darunter die Form oder Abart H. hibernica. Andere Arten der alten Welt sind H. canariensis, H. colchica, H. sinensis, H. japonica und H. himalayica Die morphologischen und biologischen Verhältnisse werden zum Schluß erörtert und viele Zeichnungen und Karten vorgelegt.

3. Herr Dr. A. DAMPF sprach über eine „deutsche Volksflora", die vom Zoologen Dr. BÖRNER herrührt. Leider wird in dem Buche zuviel Gewicht auf die so veränderlichen vegetativen Organe gelegt, auch werden unnötiger Weise neue Namen gebildet, die das Gedächtnis beschweren und verwirren.

4. Der Vorsitzende, Professor Dr. ABROMEIT, legte eine handschriftliche Schilderung des bedeutendsten Eibenbestandes Deutschlands nebst Photographien vor, die unser Mitglied Herr Apothekenbesitzer SCHÜTTE in Czersk, freundlichst eingesandt hatte. Dieser

Eibenbestand ist recht abgelegen und wurde durch die Arbeiten unseres Ehrenmitgliedes Herrn Geheimrat Professor Dr. Conwentz, in weiten Kreisen bekannt. Es ist uns sehr erwünscht, einen besonderen Bericht hierüber auch für die Mitglieder unseres Vereins bringen zu können. Herr Schütte teilt folgendes über seine Beobachtungen mit:

„Der Cißbusch oder Zißbusch (cis polnisch = Eibe) liegt $6^1/_2$ km entfernt vom Bahnhofe Lindenbusch der Konitz-Laskowitzer Bahn in der Oberförsterei Lindenbusch am Südufer des Mukrzsees. Der genannte Bahnhof befindet sich an einem kleinen See im Kiefernhochwalde. Der Weg führt von der Haltestelle östlich 2 km durch Hochwald nach dem Dorfe Hoheneiben, das früher Wißoka hieß. Das Wirtshaus kann ich als gut empfehlen. 1 km hinter dem Dorfe beginnt wieder der Wald. Der Weg ist gut, besonders in der Forst. Man überschreitet einen Abzugskanal der Iwitzer Brüche, der nach dem Mukrzsee führt. Die Oberförsterei bleibt links liegen, an der Darre vorbei geht es über einen Damm und durch schöne Wiesen nach dem Zißbusch. Die Oberförsterei liegt herrlich. Die Wege sind mit Linden bepflanzt, und das Haus des Oberförsters liegt in einem kleinen Parke von alten Linden und Roßkastanien. Auf dem Wirtschaftshofe befindet sich noch ein alter Ziehbrunnen mit langem Schwengel und eine Scheune ist noch mit Stroh gedeckt.

Der Eibenwald befindet sich auf hügligem sandig-moorigem Gelände, ein Hügel erhebt sich am Seeufer, doch gibts auch feuchte niedrige Stellen. Die Eiben treten im Baumbestande gar nicht hervor. Es sind nach genauer Zählung unter Berücksichtigung auch junger Stämmchen über 5000 Stück dort vorhanden. Der Wald ist etwa 70 Morgen groß. Die Eiben stehen vereinzelt oder zu mehreren zusammen stets unter Druck von Hochstämmen nach Art des Wachholders in den gesamten sandigen Wäldern des Ostens. Sie bilden nirgend einen geschlossenen Bestand für sich ohne Schirmbäume. Dieser Wald macht einen ganz anderen Eindruck als sonst die Forsten in der Hand des preußischen Staates. Wir sind gewohnt, die Kiefern in der Tuchler Heide aufgereiht zu sehen wie die Soldaten. Man kann stundenlang suchen, Bäume, einer wie der andere, immer tausende in gleichem Alter, in gleicher Entwickelung, gleicher Stärke, unten kahl, nur an der Spitze ein grüner Wipfel, alles Mastbäume. Jedem Holzhändler lacht das Herz im Leibe, keine Äste, keine Auswüchse, keine andersfarbigen Stellen in der Rinde, die auf Schwamm schließen ließen. Ganz anders der Zißbusch; er macht den Eindruck eines Parkes, der zu einem reichen Herrn gehört. Ein solcher braucht nicht auf den Nutzen zu sehen. Hübsche parkartige Wege führen von der Oberförsterei durch das Gehölz. Gleich im Anfang ein kleiner Begräbnisplatz mit drei Gräbern eines früheren Oberförsters und seiner Angehörigen. Der Schirmwald besteht aus Kiefern, Linden und Hainbuchen. Die Kiefer herrscht dabei vor; es sind ganz gewaltige Stämme darunter, ein herrlicher Anblick für den Naturfreund, für den Holzhändler aber eine Sammlung aller möglichen Fehler, wie Spuren von Wipfeldürre, Überalterung, Schwamm usw.

Die Eibe macht einen ganz anderen Eindruck im Walde als die uns bekannte glattgeschorene Form der ehemaligen französischen Gartenmode. Der Wuchs der wilden Eiben erinnert in seiner sperrigen Astführung an falsche Akazien oder Robinien. Der Stamm ist scheinbar ohne Borke, rötlich-braun und glatt. Wenn man aber näher zusieht, dann findet man, daß die Borke in großen Stücken von oben nach unten, 10 oder 15 cm breit und 50 cm lang, abspringt. — Der Trieb war sehr schwach, ein paar Nadeln an den Spitzen, nie länger als 2 cm. Dabei war das Wetter im Sommer 1912 doch dem Wachstum günstig und bei mir im Garten habe ich Taxustriebe von 12 und 15 cm. Viele der alten Eiben sind hohl, aber anscheinend schadet es ihnen nicht, denn ich fand einen alten Stamm, der acht neue Triebe aus der wie Überwallung aussehenden gesunden Hälfte gemacht hatte. Hohl sind die meisten alten Stämme, darunter sah

ich einen, der übereinander zweimal ganz durchlocht war, eine Erscheinung, wie man sie bisweilen an der Weißbuche (Carpinus Betulus) findet. Die Eibe wächst fast immer strauchartig, drei bis vier Stämme gehen aus einem Grundstock hervor. Schätzungsweise waren die ältesten Stämme 40—50 cm im Umfang und 10—15 m hoch. Das Photographieren war kaum möglich; da die Eiben stets unter Druck mitten unter dichtem Unterholz stehen, so treten sie bei ihrer dunklen Benadlung im Bilde nicht hervor, sie sind als Hintergrund gut zu brauchen, heben sich aber von einem anders gearteten Hintergrunde nicht ab. An verschiedenen Stellen sind Tische und Bänke nach ländlicher Art aufgestellt. Der ganze Park ist sorgfältig gepflegt. Alte Bäume werden anscheinend nur entfernt, wenn sie morsch sind und umzufallen drohen, um Schaden vorzubeugen. Dieser Eibenwald paßt so gar nicht in die nur dem Nützlichkeitsstandpunkt entsprechende Heide. An Unterholz fand ich die in Laubwäldern und Erlenbrüchen vorkommenden Arten Cornus sanguinea, Corylus Avellana, Euonymus europaea, E. verrucosa, Rhamnus, Viburnum Opulus. Der Boden war mit Laub bedeckt, Convallaria und Majanthemum herrschen vor. Aspidium Filix mas, A. spinulosum, Asplenium Filix femina, Festuca silvatica und Melica uniflora finden sich an geeigneten Stellen. Auch ein Exemplar Polygonatum multiflorum sah ich auf frischem Boden. Hepatica triloba und Asperula odorata bildeten Rasen. Nur eins fehlt dem sonderbaren Walde, und das sind Elentiere, sie passen in das Bild."

Der Zißbusch ist von staatlicher Seite als Naturdenkmal geschützt. Auch die noch in Ostpreußens Waldungen vorkommenden Eiben müssen einen wirksameren Schutz vor Beschädigung und gänzlicher Ausrottung erhalten. Der bedeutendste Eibenbestand Ostpreußens befindet sich auf und am „Burgwall" im Walde von Wensöwen Kreis Oletzko. Dieser einst vom Staatsminister Exzellenz von Gossler geschützte Bestand ist später von den Besitzern des Rittergutes Wensöwen weniger rücksichtsvoll behandelt worden. Die stärksten Eiben sind anscheinend von Dieben gefällt worden, aber es befinden sich noch jetzt mehrere stattliche Stämme sowohl auf dem Burgwall als auch in den Seitenschluchten meist unter Fichten, Kiefern und Hainbuchen, aber stets wie im Zißbusch unter Oberholz. Bereits 1909 hat Herr Dr. H. Gross auf Anregung des Vorsitzenden diesen Eibenbestand eingehend untersucht und vor wenigen Wochen hatte auch der Vortragende Gelegenheit, die dortigen Eiben besichtigen zu können. Es ist sehr erfreulich, daß der Kreis Oletzko das Gelände mit den Eiben samt dem Burgwall käuflich erworben hat und als Naturdenkmal in seinen Schutz nehmen wird.

III. Sitzung, Montag, 13. Januar 1913.

1. Herr Professor **Paul Sanio** sprach über das Leben und Wirken der im allgemeinen weniger berücksichtigten niederen Pflanzen. Nach einem geschichtlichen Rückblick über die Entwickelung unserer Kenntnisse über die niederen Lebewesen sowie über Forschungsrichtungen und Methoden erörterte er eingehender das Leben der Algen und niederen Pilze wie der in mutualistischer Symbiose befindlichen Flechten. Lange Zeit hat man letztere infolge der Beständigkeit vieler Formen für eine besondere Klasse von Kryptogamen gehalten, deren Gattungen und Arten denen der übrigen Pflanzen wie z. B. bei den Moosen und Farnen für gleichwertig befunden wurden. Erst verhältnismäßig spät erkannte man, daß die Flechten aus winzigen Algen und Pilzen bestehen, wobei der Pilz die Algen vollständig mit seinem Myzel umhüllt. Der Generationswechsel kommt bei vielen Pilzen wie auch besonders bei den höheren Sporenpflanzen vor, wo er bei den Moosen und Farnpflanzen ganz allgemein ist. Viele

niedere Pflanzen besiedeln nackte Böden wie Felsen und Sand; ihre abgestorbenen Teile bilden meistens die erste Humusschicht. Ganz besonders sind die Torfmoose zur Humusbildung geeignet, sie bilden den größten Bestandteil unserer Torfmoore, namentlich der bei uns so viel verbreiteten gut entwickelten Hochmoore. Die Torfbildung wurde dann vom Vortragenden eingehender besprochen.

2. Professor Dr. **Abromeit** demonstrierte verschiedene bemerkenswerte Pflanzen, die er im August 1912 in den bayrischen Alpen und Voralpen gelegentlich gesammelt hatte. Auf einer Exkursion von Tegernsee über die Gindelalpe nach Schliersee wurde auch der Alpenpflanzgarten bei der Neureuth besucht. Diese alpine Anlage wird von der Sektion Tegernsee des Alpenvereins mit finanzieller Unterstützung des uns als Mitglied angehörigen „Vereins zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen" unterhalten. Wegen der hohen allen Winden ausgesetzten Lage bietet die Versorgung mit Wasser oft Schwierigkeiten und auch die sachgemäße Behandlung und Pflege des Pflanzenbestandes ist mangels geeigneter Kräfte nicht leicht durchzuführen. Dennoch gedeihen dort viele Hochgebirgspflanzen wie am natürlichen Standorte und werden von Studierenden, Schülern wie von Alpenwandrern mühelos in Augenschein genommen. Es befinden sich in jenem Alpenpflanzgarten nicht bloß Arten der bayrischen Flora, sondern — man möchte sagen leider — auch viele ausländische, nur zum Teil alpine Pflanzen, wie z. B. Scabiosa caucasica, Arnica Chamissonis, Potentilla atrosanguinea, Lilium pyrenacumi, Polygonum speciosum u. a. m., die durch ihre Blüten das Bild recht farbenprächtig gestalten helfen, aber sie sollten vor der einheimischen Alpenflora zurücktreten, zumal die bayrische Flora eine stattliche Anzahl montaner und alpiner Spezies in nächster Umgebung besitzt. Besonders in ihrer Existenz bedrohte Arten, deren Sehonung jedem zu empfehlen ist, sowie die durch polizeiliche Verbote geschützten Pflanzen müßten in dergleichen Anlagen gehalten werden, damit jeder Besucher sie kennen lernen und im vorkommenden Falle schützen kann. Vielfach dürfte wohl mangelhafte Kenntnis der gefährdeten Pflanzen diesen zum Unheil gereichen, aber die Gewinnsucht ortskundiger Leute einerseits und die zahlenden Abnehmer andererseits stiften den größten Schaden. Pflanzen mit schönen auffälligen Blüten wie Gentiana asclepiadea sind ganz besonders gefährdet. Trotz des Verbots und der Androhung von Strafe auf den Plakaten konnte der Vortragende bei Berchtesgaden große Büsche dieses Enzians im Besitz von Damen beobachten.

Unfern von der Neureuth waren an vielen Tannen (Abies alba) Hexenbesen zu bemerken. Die auffällige büschlige Wucherung der Tannenzweige wird durch Aecidium elatinum verursacht. A. elatinum ist ein heterözischer Schmarotzerpilz, dessen andere Generation nach den eingehenden Untersuchungen des Professors Eduard Fischer in Bern auf verschiedenen Alsineen wie Stellaria nemorum, S. graminea, S. media u. a. vorkommt, die in der Bodenflora der Tannen auftreten.

Von bemerkenswerten Pflanzen konnten auf der Gindelalpe bei flüchtigem Besuche beobachtet werden: Galium rotundifolium, Astrantia major, Arnica montana, Gentiana asclepiadea, Veratrum album var. viridiflorum, Rumex alpinus, Bromus asper, Blechnum Spicant, Aspidium montanum und Aconitum Lycoctonum. — Oberhalb Berchtesgaden ist das rechte hohe Ufer der Ramsauer Ach von Mischwald bedeckt. Dort wurden an feuchten Stellen unter Aspidium Filix mas, A. spinulosum, A. lobatum auch vereinzelte Stöcke des seltenen Bastardes A. remotum A. Br. = A. Filix mas × A. spinulosum festgestellt. Die Pflanzen gleichen Originalstauden dieses Farnbastardes, die im Botanischen Garten in Königsberg seit Jahren gehalten werden. Auf der bei Königsee in den Waldungen häufigen gelbblütigen Salvia glutinosa war nicht selten Orobanche Salviae zu finden. Unfern vom Jagdschlosse in der Wimbachklamm

war am Fuße der steilen Felswand des Hochkalters Rhamnus pumila bemerkenswert. Der Zwergstrauch hatte bei oberflächlicher Betrachtung das Aussehen einer alpinen Zwergweide. Auffällig war in der Umgebung der Flüsse um Berchtesgaden das massenhafte Auftreten von Salix incana und Alnus incana, während S. viminalis und Alnus glutinosa dort anscheinend so spärlich vorkommen, daß sie gesucht werden müssen.

3. Herr Stud. rer. nat. **Horn** hielt einen Vortrag über die Alpenflora unter Vorlage von vielen gut präparierten Pflanzen. Er berücksichtigte zunächst die Flora des Vorlandes und der Bergwälder, ferner das Gebiet der Bergkiefer oder Latsche (Pinus montana) in den Kalkalpen, die Mattenzone, die viel Futterkräuter, aber nur wenige Gräser besitzt und zum Schluß schilderte er die Flora des Hochgebirges, in der viele rasen- und polsterbildende Stauden vorkommen.

4. Herr Professor **Vogel** zeigte Stangenbohnen, die er in einer Lösung von Zigarrenasche gezogen hatte und geringelte Weidenruten, die oberhalb der Ringelstelle Wurzeln entwickelt hatten. Die Weiden wurden in Wasser gehalten.

IV. Sitzung, Montag, 10. Februar 1913.

1. Herr Lehrer **Gramberg** berichtete über bemerkenswerte und neue Pilzfunde in Ostpreußen unter Vorlage von farbigen guten Abbildungen, die von Dörstling herrührten. Es befanden sich darunter aus dem Königl. Forstrevier Fritzen: Polyporus lobatus Schrad. Z[1], Strobilomyces strobilaceus Scop., dort bereits vor 20 Jahren beobachtet, Peziza leporina Batsch, desgl. Tricholoma columbetta Fr., T. sulphureum Bull. Mutinus caninus Huds. (Phallus caninus) an einem Stubben etwa 1 km östlich vom Bahnhof Gr.-Raum, wo dieser kleine Pilz in etwa 20 Exemplaren beobachtet wurde, anscheinend neu für Ostpreußen, Russula xerampelina Schäff. Kiefernwald nördlich von Cranz. Im Walde südlich von Palmnicken fanden sich vor: Hypholoma elaeodes Fr., Hebeloma mesophaeum Fr., Marasmius caudicinalis Bull. (Collybia stipitaria Fr.), im Laubwäldchen westlich von Metgethen Mycena zephira Fr., im Nadelwald südwestlich vom genannten Orte Russula ochroleuca Pers., im Wäldchen bei Trankwitz Amanita recutita Fr., an einem Birkenstumpf am Wege nordöstlich von Metgethen Pluteus pellitus Pers. Im Neuhausener Tiergarten, wo Laubholzbestand bekanntlich vorherrscht, wurden beobachtet: Polyporus vernalis Quél. und die kleine Collybia tuberosa Bull., auf den abgestorbenen schwarzen Hüten der Russula nigricans wachsend. Wie alljährlich wurde auch im vergangenen Sommer die kindskopfgroßen weißen kugligen Pilzkörper von Lycoperdon Bovista L. (Globaria Bovista Quél.) auf dem Festungsgelände nördlich von Rosenau und Naucoria semiorbicularis Bull. auf dem Abladeplatz südlich vom Brandenburger Tor beobachtet. Am Adalbertsdenkmal bei Tenkitten wurde im Sande der trüffelähnliche Pilz Rhizopogon rubescens Tul. gesammelt. Es sei noch erwähnt, daß folgende Pilze von Herrn Oberlehrer Steffen beobachtet worden sind: 1. im Kreise Allenstein Clavaria pistillaris L. Buchwalde, hier selten r, 2. im Kreise Sensburg Volvaria Taylori Berk. Mischwald nördlich von Cruttinnen Z[1], ebendaselbst auch Polyporus floccopus Rostk. Z[1]. Zum Schluß sei bemerkt, daß die Pilze dem Mykologen Abbate Bresadola in Trient vorgelegen haben und von ihm durchgesehen sowie determiniert sind. Als ein seltenes Vorkommen muß ein Steinpilz (Boletus edulis) von 2 $/_2$ Pfund Gewicht gehalten werden, der zu Markt nach Königsberg gebracht worden war.

2. Herr stud. rer. nat. **Horn** hielt einen Vortrag über die Vegetationsverhältnisse der Umgegend von Lugano und des Lago Maggiore. Im Süden der Stadt Lugano erhebt sich der zum größten Teil aus Kalk bestehende Monte San Salvatore zu 900 m

Meereshöhe. Der San Salvatore ist nicht nur einer der viel besuchtesten Ausflugsorte; er ist auch durch eine ganz charakteristische Flora ausgezeichnet. Infolge des milden Klimas und der geringen Temperaturdifferenzen mischen sich gerade am Luganer See, speziell auf dem Salvatore mediterrane, alpine und subalpine Vegetationsbestandteile in charakteristischer Weise. Die bemerkenswerteste Pflanze des Berges, Cyclamen europaeum, wurde nicht blühend angetroffen. Am Fuß des Berges, bei Paradiso, sind die Mauern und Wegränder überzogen mit Selaginella helvetica und mit dichtem Teppich von Linaria Cymbalaria. Letztere ist in Italien selbst heimisch, wird ab und zu auch bei uns als Zierpflanze kultiviert. An feuchten, quelligen Stellen begegnet man dem im allgemeinen seltenen Farn: Scolopendrium vulgare, der Hirschzunge. An geschützteren, schattigen Stellen gedeiht hier in besonders großen Mengen Luzula nivea, die im gesamten Alpengebiet zu finden ist und früher ja auch vorübergehend verwildert am Carlsberge bei Rauschen im Samlande vom verstorbenen Botaniker Carl Schumann angetroffen wurde.

Die gesamte Mittel-Region des San Salvatore ist auf der weniger steilen Westseite von niedrigem Laubholz bewachsen, meist von Sträuchern, unter denen vor allem auffallen: Rhus cotinus (Perückenstrauch wird bei uns sehr selten in Anlagen gezüchtet. Seine nächsten Verwandten, unter den Rhus-Arten zeichnen sich durch hohen Gerbstoffgehalt der Rinde aus, welch letztere daher in der Gerberei Verwendung findet, Coronilla Emerus tritt ab und zu als etwa mannshoher Strauch dazwischen auf. Ganz besonders dicht wurde das Gebüsch da, wo die langen dünnen Zweige von Tamus communis sich lianenartig ausbreiteten. Tamus gehört einer mediterranen Familie (Dioscoreaceen) an, als deren einziger Vertreter er in Deutschland auch vorkommt.

Neben den Mediterranpflanzen treten in höheren Regionen des Salvatore, speziell in der felsigen Gipfelregion der Ostseite, mehr alpine Gewächse hervor. Unter diesen ist in erster Linie Saponaria ocimoides zu nennen, die auch in den nördlichen Kalkalpen nicht allzu selten ist und in weiten, flachen Rasen Felstrümmer und Blöcke überzieht. Bei der Gelegenheit zeigte der Vortragende gleich einige andere Caryophyllaceen, unter denen besonders Silene Otites, S. viscosa und Dianthus silvester verbreitet sind und zum Teil verschleppt und zerstreut auch in Deutschland vorkommen. Geradezu charakteristisch für die felsigen Teile der Gipfelregion des Salvatore ist das massenhafte Auftreten der drei Helianthemum-Arten: H. appeninum, des gewimpertblättrigen H. Fumana, und des gleichfalls ziemlich große Rasen bildenden H. alpestre. Nach Süden hin fällt der Salvatore ganz allmählich zu geringeren Höhen ab. Da traten nun stellenweise geradezu bestandbildend die beiden seltenen Umbelliferen auf: Laserpitium Siler und Ferula Ferulago. Den mediterranen Ferulinae stehen unser einheimischer Dill und Pastinak noch am nächsten. Ferula sowie das subalpin auftretende Laserpitium bildeten hier über manneshohe Bestände, zwischen denen eine ganze Reihe bekannterer Pflanzen, wie Polygonatum-Arten, Dianthus, Orchideen usw. gediehen. Weniger auffallend traten dazwischen Orobanche Teucrii auf Teucrium montanum [Zillerthal] schmarotzend auf, ferner Centaurea axillaris, eine im allgemeinen subalpine, jedoch weniger charakteristische blaublühende Flockenblume. Am Südfuß des San Salvatore liegt das typisch italienische Dorf Morcote, an dessen Mauern und Brachstellen vor allem die Osterluzei, Aristolochia Clematitis, auffält, die durch ihren eigenartigen Bestäubungsapparat bekannt ist. Auf dem Westufer des Lago Maggiore, an der Straße von Intra nach Pallanza, trifft man große Mengen von Scrophularia canina, die in Deutschland nur aus dem oberen Rheintal bekannt ist, an. Der bei uns häufig als Zierpflanze gezüchtete Farn Adiantum Capillus veneris war vor Pallanza an Mauern zusammen mit Asplenium septentrionale sehr reichlich vertreten.

Pallanza gegenüber liegen die Borromäischen Inseln, deren für uns interessanteste die Isola Madre ist. Auf der terrassenförmig aufgebauten Insel sind 5 große Gärten eingerichtet, in denen alles an Kulturpflanzen aus fremden Floren beherbergt wird, was sich nur irgend unter den gegebenen Verhältnissen züchten läßt. Vor allen Dingen sind tropische und subtropische Florenelemente in großer Fülle und Pracht vertreten. Orangen und Zitronen als Spalierobst, Kakteen und Palmen, Lorbeer- und Kastanienhaine sowie Cedern schmücken den weiten Park. Hohe Bambusröhrichte, große Rhododendronarten und fremdländische Eichen fallen auf. Sehr viele offizinelle Pflanzen werden dort kultiviert von denen der Gärtner allerdings nur sehr ungern etwas abschneidet, vor allem: Cinnamomum Camphora, der Kampferbaum aus dessen Holz, das reich an ätherischem Öl ist, meist in Ostasien, Holland usw. für die zur Mottenbekämpfung dienenden Kampferkristalle durch Destillation gewonnen werden. Wie dieser gehört auch Sassafras officinale, dessen Holz auch pharmazeutisch gebräuchlich ist, zu den Lauraceen; ferner gedeiht dort der Teestrauch (Thea chinensis). Zu den stattlichsten und ältesten Bäumen des Gartens gehörte neben Cin. Camphora die virginische Sumpfcypresse, Taxodium distichum. Dieselbe war zur Tertiärzeit (im Miocän) auch in Nordeuropa und Asien verbreitet und bildet stellenweise den Hauptbestandteil mancher mitteleuropäischer Braunkohlenfelder. Auch in den Braunkohlenflötzen am Zipfelberg und bei Rauschen ist sie vorhanden.

Zwei durch morphologische Eigentümlichkeiten ausgezeichnete Sträucher sind Acacia dealbata und Ruscus Hypoglossum. Erstere ist wie mehrere tropische Akazien durch Phyllodien gekennzeichnet, also durch flach-lanzettliche metamorphosierte Blattstiele. Hiermit sind die Phyllocladien nicht zu verwechseln, die metamorphosierte Sprosse darstellen. Bei dieser Ruscus-Art (Asparageae) sprossen in der Achsel der kleinen schuppenartigen Blätter breite blattartige und auch Blattfunktion ausübende Gebilde, die Phyllocladien hervor, die auf ihrer Spreitenmitte je ein schuppenartiges Blatt tragen, in dessen Achsel die Blüten angesetzt werden. — Sodann waren viele fremde — und zum Teil Spielarten — von Eichen vorhanden, von denen Herr H. hier Quercus glabra mit dicken lederartigen Blättern, eine als Q. cochleata bezeichnete Gartenform der Q. sessilflora vorlegt, desgl. Pittosporum Tobira.

Von Pallanza gelangt man zu Schiff nach Locarno am Nordende des Lago Maggiore. Der anziehendste Ort der Umgebung ist eine alte Wallfahrtskirche, die Madonna del Sasso mit Agaven und Opuntien in Zucht. Der Weg dort hinauf ist an seinen Rändern reichlich bewachsen mit Cistus salvifolius, nördlichstes Vorkommen einer reichblütigen Cistacee von niederliegendem Wuchs. (Helianthemum-Arten auch andere Cistaceen.) Aus den Florenelementen, die auch in Süd- und Mitteldeutschland vertreten sind, seien genannt die Nachtviole, Hesperis matronalis, und das Perlblümchen, Muscari comosum, die dort an schattigen Standorten sehr reichlich vertreten waren. Silene italica stellt wohl nur eine mediterrane Varietät der Silene nutans dar. Von Locarno nach Nordwesten steigt das Maggiatal an, und verengt sich stellenweise, bei Ponte Brolla z. B. schluchtartig. Charakterpflanzen: Cistaceen und Castanea vesca. Überall dehnen sich herrliche Kastanienwälder und Rhododendron-Gebüsche aus, in denen auf Sarothamnus scoparius schmarotzend Orobanche Rapum Genistae sehr verbreitet war. Anthericum Liliago und Phyteuma Scheuchzeri sind ja nicht besonders bemerkenswert; sie wurden vorgelegt, weil sie hier in Ostpreußen fehlen. Die schönste und auffallendste Erscheinung der Maggiaschlucht war jedenfalls Saxifraga Cotyledon, die leider schon recht selten geworden ist und nur mit Mühe in den Felsschluchten und Rissen von Gneißblöcken zu pflücken ist.

3. Im Anschluß hieran machte Professor Dr. **Abromeit** ergänzende Mitteilungen aus der östlichen Hälfte von Oberitalien, besonders über die Umgegend von Riva in Südtirol und Venedig. Bekannt ist der mediterrane Charakter der Flora in der Umgebung des Gardasees. Dort finden sich auf Schritt und Tritt hierfür Belege in Menge, wie z. B. Ruscus aculeatus, Laurus nobilis, Cichorum Endivia, Ruta graveolens, Verbascum pulverulentum, V. phoeniceum, Eragrostis minor, Cytisus radiatus, Spartium junceum neben Ficus Carica, Scirpus Holoschoenus u. m. a. Am Varonefall beobachtete der Vortragende in Felsritzen Ceterach officinarum in scheinbar verdorrtem Zustande. Durch die reichliche Schuppenbildung auf der Blattunterseite sind die gelappten Blätter dieses Farns gegen Verdunstung hinreichend geschützt, da durch Einrollung die Unterseite zur Oberfläche wird. In der unteren Bergregion ist der Ölbaum überall hainbildend. Den Besuchern jener Gegend werden die lichten grüngrauen Ölbaumbestände hinlänglich bekannt sein. Im fruchtbaren Sarcatale sind eigentlich nur von Mauern umschlossene Gärten vorhanden, in denen der Anbau von Mandeln, Pfirsichen, Wein und Feigen die Hauptrolle spielen. In einer Hecke wurden in hohen Pflanzen das bei uns fehlende Equisetum ramosissimum bemerkt und an feuchteren Stellen Cyperus longus. Im Giardino publico in Venedig wurde unter hohen Palmen und Lorbeerbäumen, Magnolien, Quercus Ilex und Cypressen die stattliche Carex pendula beobachtet. Der Lido bei Venedig besitzt eine bemerkenswerte Strandvegetation, die durch die weit verbreiteten Strandgräser wie Ammophia arenaria und Elymus arenarius auch an unseren Ostseestrand erinnert, aber es treten viele mediterrane Species wie Scolymus hispanicus, Andropogon halepensis, Arundo Pliniana, Aristolochia Clematitis, A. longa, Crithmum maritimum noch hinzu und bilden nebst anderen Arten die fremde Beimengung.

V. Sitzung, Montag, 10. März 1913.

1. Der Vorsitzende machte die betrübende Mitteilung, daß der Verein durch das nach kurzer Krankheit am 6. März 1913 erfolgte Ableben eines seiner ältesten Ehrenmitglieder, Geheimer Regierungsrat Professor **Dr. Ascherson** in Berlin, einen schweren Verlust erlitten hat. Der Verstorbene erreichte ein Alter von 79 Jahren und war bis kurz vor seinem Hinscheiden körperlich uud geistig recht rüstig. Er trat dem Preußischen Botanischen Verein unter Caspary, seinem ehemaligen Lehrer, 1880 bei und wurde 1893 durch Ernennung zum Ehrenmitgliede besonders ausgezeichnet. Wiederholt hat A. aus der Fülle seiner Erfahrungen und aus seinem reichen Wissensschatz auch unserem Verein Hilfe angedeihen lassen. So hat er zuerst die richtige Bezeichnung der auf den Memelwiesen verbreiteten Umbellifere Cenolophium Fischeri Koch ermittelt und dadurch die frühere irrtümliche Benennung „Peucedanum officinale“ beseitigt, worauf v. Klinggräff der Ältere in seinen Vegetationsverhältnissen S. 94 hinweist. Ferner hat A. auf die Verschiedenheit der beiden nahe verwandten Arten Galium silvaticum und G. Schultesii Vest (G. aristatum Auct.) aufmerksam gemacht. A. hat nur einmal im Herbst 1893 in Begleitung seines Freundes und späteren Mitarbeiters Professor Dr. Paul Graebner auch Ostpreußen besucht. Wegen der vorgerückten Jahreszeit wurden nur kürzere Ausflüge nach dem damals nur mit Fuhrwerk erreichbaren Neukuhren und Rauschen, ferner mit der Eisenbahn nach Insterburg und Tilsit unternommen. (S. Jahresbericht d. Preuß. Botan. Vereins 1893 S. 24—25.) Es ist wegen Raummangel unmöglich, hier Ausführlicheres über das an Arbeiten und Erfolgen so reiche Leben Aschersons zu bringen, zumal an anderen Orten von berufenerer Seite seine Biographie bereits veröffentlicht worden ist. In Kürze mögen einige An-

gaben dienen, die zur Orientieruug bestimmt sind. **Paul Friedrich August Ascherson** wurde am 4. Juni 1834 zu Berlin geboren, studierte dort auf Wunsch seines Vaters, der Geheimer Medizinalrat war, Medizin, legte auch seine Staatsprüfung als Mediziner ab und war eine kurze Zeit lang als Arzt tätig. Schon als junger Student hörte er mit Vorliebe die Vorlesungen des berühmten ALEXANDER BRAUN sowie des Privatdozenten ROBERT CASPARY und nahm besonders an den Exkursionen des letzteren Teil. Später wandte sich A. gänzlich der Botanik zu und veröffentlichte bereits 1853 seine erste botanische Arbeit. 1855 erhielt er von der medizinischen Fakultät der Berliner Universität den Doktortitel und wurde unter ALEXANDER BRAUN Assistent am Königl. Botanischen Garten in Berlin, später wurde er 2. Kustos am dortigen Botanischen Museum, welche Stellung er bis 1884 bekleidete. Die Universität Rostock ehrte ihn 1859 durch Verleihung des Doktortitels honoris causa in der philosophischen Fakultät. Bald darauf habilitierte sich A. für Botanik an der Berliner Universität, wo er 1873 außerordentlicher und 1908 ordentlicher Professor wurde. Bei Gelegenheit der Feier seines siebzigjährigen Geburtstages am 4. Juni 1904 wurde ihm in Anerkennung seiner Verdienste um die Botanik der Titel Geheimer Regierungsrat verliehen. A. veröffentlichte eine sehr beträchtliche Zahl von pflanzengeographischen, morphologischen und floristischen Arbeiten, namentlich in den Verhandlungen des von ihm 1859 in Eberswalde mitbegründeten Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Eine Reihe von Jahren war er im Vorstande des Vereins tätig und wurde zuletzt zum Ehrenvorsitzenden ernannt. A. unternahm wiederholt größere Forschungsreisen nach verschiedenen Teilen von Mittel- und Südeuropa sowie nach Afrika, aber trotzdem hegte er eine große Liebe zu seiner märkischen Heimat, deren Vegetationsverhältnisse und Floristik keiner besser als er kannte. Sehr beliebt waren bei den Studierenden seine akademischen Exkursionen. Freundlich und zuvorkommend gegen alle, die ihn besuchten, oder sonst mit ihm zusammenkamen, war er im Umgange jovial mit einer Neigung zu feiner Ironie, dabei aber stets liebenswürdig.

Von seinen größeren Werken seien hier erwähnt: Die altberühmte, wegen ihres kleinen Formats und beträchtlichen Umfangs eigentümliche Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogtums Magdeburg, herausgegeben Berlin 1864, verfaßt auf Anregung von ALEXANDER BRAUN. Als zweite gänzlich umgeänderte Auflage dieses mustergültigen Werkes erschien dann von ASCHERSON und GRAEBNER die Flora des nordostdeutschen Flachlandes (außer Ostpreußen), Berlin 1898-1899. Viel umfangreicher und erschöpfender erscheint seit 1896 die „Synopsis der Mitteleuropäischen Flora" von den beiden genannten Verfassern. Der 1. Band dieses hervorragenden floristischen Werkes erschien bei Engelmann in Leipzig von 1896—98 und bereits in zweiter Auflage 1913. Leider war es A. nicht mehr vergönnt, dieses riesige Werk zu beendigen, doch erlebte er noch die Herausgabe der Familien der Gymnospermen und von den Familien der Angiospermen sämtliche Monokotyledonen und eine Anzahl der Archichlamydeen von den Dikotyledonen. Ausführlicheres über die Biographie von ASCHERSON befindet sich in der „Festschrift zur Feier des 70. Geburtstages des Herrn Professor Dr. PAUL ASCHERSON", verfaßt von Freunden und Schülern. Herausgegeben von IGN. URBAN und PAUL GRAEBNER, Leipzig 1904 (Gebrüder BORNTRÄGER). Darin die treffliche Schilderung seines Lebens von Geheimrat Prof. Dr. IGN. URBAN und eine Zusammenstellung aller Veröffentlichungen von Prof. Dr. VON DALLA TORRE; ferner erfolgten Lebensbeschreibungen ASCHERSONS von Geheimrat Professor Dr. L. WITTMACK in der „Gartenflora" 1913, S. 180 mit Bildnis, „Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft" Bd. XXXI, Berlin 1913, S. 102—110 mit Bildnis, und in den „Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg" 1913, S. 1—14, mit Bildnis.

2. Herr Dr. **Dampf** hielt sodann einen Vortrag über die Vegetationsverhältnisse der Faer Öer unter Vorlage von gut präparierten Pflanzen und photographischen Bildern. Er hatte diese entlegenen Inseln im Juli und August 1912 hauptsächlich in faunistischer Hinsieht erforscht und bei der Gelegenheit auch die Flora mitberücksichtigt. Der Vortragende wies darauf hin, daß die Faer Öer in botanischer Hinsicht besonders von dänischen Gelehrten, in erster Reihe auf Anregung Warmings, sehr eingehend berücksichtigt worden ist. Das Werk „Botany of the Faeröes" erschienen 1901—1903 in Kopenhagen, sowie verschiedene andere Veröffentlichungen von C. H. Ostenfeld über die biologischen Verhältnisse (in Botanisk Tidkrift 1897 und Atlanten 1905 Nr. 22—24) auch von Börgesen, Flensborg und Simmons enthalten sehr viele genaue Angaben und erschöpfende Mitteilungen. Einige Angaben über die Flora dieser Inseln hat auch Professor Dr. Abromeit nach dem von Geheimrat Professor Dr. M. Braun 1906 gesammelten Pflanzenmaterial hier bereits veröffentlicht.

Auf den schroff aus dem Meere oft steil und hoch hervorragenden stark zerklüfteten Felseninseln fehlt jede Spur von Wald oder Gebüsch. Der Zwergwachholder Juniperus communis var. nana war früher reichlicher, ist aber allmählich wohl infolge der Verletzungen durch Schafe seltener geworden. Außer den spärlich vorkommenden niedrigen Weiden Salix glauca und S. phylicifolia sind andere Holzpflanzen, abgesehen von einigen belanglosen Zwergsträuchern, nicht vorhanden. Die Schafzucht ist ganz allgemein auf den Inseln und erweist sich für die Vegetation als sehr schädlich, worauf bereits trefflich C. H. Osteneeld hinweist. Die dänische Bezeichnung Faer Öer bezieht sich darauf und heißt auf deutsch „Schafinseln". Häufige Regen und Nebel im Verein mit heftigen Winden würden hochragende Pflanzen ohnehin nicht aufkommen lassen. Auch der felsige Untergrund, der oft nur eine dünne leicht durch Regen fortgeschwemmte Humusschicht trägt, ist nicht ohne Einfluß auf den Pflanzenwuchs, desgleichen die Einwirkung des Menschen durch Bodenkultur. Mit Ostenfeld können wir auf den Faer Öer an Vegetationsformen unterscheiden: Felsflur, Felsheide, Matte, Grasheide, Callunaheide, Sumpfpflanzen, Klippen-, Strand- und Wasserpflanzen. Herr Dr. Dampf schilderte die floristischen Verhältnisse einzelner Ausflüge, hauptsächlich auf den Inseln Strömö, Österö, Sandö und der südlichsten größeren, Syderö. Völlig neue Funde konnten nach dem Mitgeteilten kaum erwartet werden. Die aus faunistischen Gesichtspunkten gesammelten Moose wurden vom rühmlichst bekannten Bryologen Herrn Redakteur Löske in Berlin gütigst durchgesehen und determiniert, während die übrigen Pflanzen Professor Dr. Abromeit bestimmt hat.

Verzeichnis der auf den Faer Öer 1912 gesammelten Pflanzen.

Abkürzungen: Öst. = Österö, San. = Sandö, Str. = Strömö, Syd. = Syderö. V^1 = sehr selten, V^2 = selten, V^3 = zerstreut, V^4 = verbreitet, V^5 = gemein.

A. Charophyta: Characeae: Tolypellopsis stelligera (Bauer) Mig. Naalsö-Alkurdorvata.

B. Embryophyta asiphonogama.

I. Bryophyta:

1. Musci: Andreaeaceae: Andreaea alpina Turner. Syd. Kirkebö-Reyn.
Dicranaceae: Dicranella squarrosa (Stak.) Schimp. Noolsö.
Pottiaceae: Trichostomum litorale Mitten, zusammen mit der gern auf Kalk vorkommenden Tortella tortuosa Limpr. Syd. Frodebö, Felsen am Wasserfall.
Barbula cylindrica Schimp. Syd. Frodebö.

Grimmiaceae: Grimmia elatior Bruch. Öst., auf einem Basaltblock am Fuße des Husa-Reyn.

Rhacomitrium lanuginosum (Ehrh.) Brid. V⁵.

Rh. heterostichum (Hedw.) V⁴.

Orthotrichaceae: Amphidium Mougeotii Schimp. Syd. Frodebö, Felswand.

Bryaceae: Bryum capillare L. Syd. Frodebö, Felswand.

Bartramiaceae: Philonotis fontana (L.) Noolsö, auf einem Hochplateau an einer Quelle.

Neckeraceae: Thamnium alopecurum (L.). Syd., Wasserfall bei Frodebö.

Lembophyllaceae: Isothecium myurum (Pollich) Brid. Syd. Frodebö, auf Felsen, oft anderen Moosen beigemengt.

Hypnaceae: Hylocomium triquetrum (L.) Syd. Frodebö, sehr verbreitet und anderen Moosen häufig beigemischt.

Hypnum purum Syd., am Wasserfall bei Frodebö.

H. molluscum Hedw. ebendaselbst.

H. cupressiforme L. ebendaselbst.

Brachytheciaceae: Camptothecium nitens (Schreb.) Syd., am Wasserfall bei Frodebö.

Brachythecium rivulare (Car.) Noolsö.

II. Pteridophyta:

Polypodiaceae: Cystopteris fragilis (L.) Bernh. var. dentata Hook. Str. V⁴. Nordaragjogr, unter überhängendem Felsen in Spalten, überstäubt vom Wasserfall.

Blechnum Spicant (L.) With. Str. V⁴, z. B. Kirkebö-Reyn, Thorshavn.

Polypodium vulgare L. Str. V², Ostrand des Husa-Reyn bei Thorshavn, auf großem 3 m hohem Basaltblock in Humus mit reicher Pflanzengesellschaft von Rumex, Empetrum und Calluna.

Lycopodiaceae: Lycopodium alpinum L. Öst., Wiese unterhalb der Geröllhalden am SW.-Hange des Slaettaratindur. V⁴. — L. Selago var. appressum Desv. Öst. Paßhöhe zw. Skalabstindur u. Ojre. V⁴.

C. Embryophyta siphonogama. II. Angiospermae.

1. Monocotyledoneae. Sparganiaceae: Sparganium affine Schnizl. Str. Flacher Teich mit Schlammboden südl. vom Wege von Thorshavn nach Hoyvig, dichte Bestände auf der Südseite; blühte öfter, war selten in Frucht. V⁴. 31. 7. 12.

Potamogetonaceae: Potamogeton polygonifolius Pourr. Str. Thorshavn, Moortümpel am Wege zum Husa-Reyn.

Gramineae: Anthoxanthum odoratum L. Öst. Wiese am Südhang des Slaettaratindur-Halsur, etwa in 400 m H. ü. d. M., ausschließlich aus diesem Ruchgrase bestehend, V⁵. — Agrostis vulgaris L. Str. Langesand. Kulturwiese am Sund. V⁴. — A. canina L. Str. Hochebene d. Kirkebö-Reyn zwischen Geröll V⁴. — Ammophila arenaria Lk. Strand, auf Dünen V⁴. — Deschampsia caespitosa var. alpina fr. vivipara, Öst. Aufstieg zum Slaettaratindur. Nur 21 cm hoch mit kürzeren steifen graugrünen Blättern V⁴. — Poa glauca Vahl, Öst. Aufstieg zum Slaettaratindur. Steilhang d. Halsur. Str. Klippenspalten im Nordaragjogr V⁴. 25 bis 28 cm hohe Halme. — Atropis maritima Griseb. Str. Hoyvigholm, am Brutplatz von Sterna. Nur ein steriler Ausläufer. — Festuca ovina var. supina (Schw.)

subvar. vivipara L. Str. Kirkebö-Reyn, Halme bis 24 cm hoch. — Nardus stricta L. Str. Hochebene d. Kirkebö-Reyn.

Cyperaceae: Eriophorum polystachyum Roth, Str. Abhänge des Kirkebö-Reyn zw. Thorshavn und Glivursnaes V^5. Carex stellulata L. Str. im Quellmoor auf Halden zw. Thorshavn u. Glivursnaes. C. Oederi Str. bei Nordaragjogr u. Gjaánogr, Zwergform. Außenränder der Schlauchspitzen etwas rauh, gelbgrüne Zwergpflanzen.

Juncaceae: Juncus squarrosus L. Öst. Aufstieg zum Slaettaratindur, Steilhang des Halsur V^4. — J. supinus Str. Moortümpel zw. Husa-Reyn und Thorshavn V^4. — Luzula spicata (L.) DC. Str. Langesand. L. campestris mit dunkelgefärbten Perigonbl., die weiß berandet sind. Äußere Perigonbl. etwas länger als die inneren. (Annäherung zur var. sudetica.) So Str. bei Langesand und wohl auch sonst.

Liliaceae: Narthecium ossifragum (L.) Huds. Str. Halden zw. Thorshavn und Hoyvig.

Orchidaceae: Orchis maculatus L. Str. Abhänge des Kirbö-Reyn, Thorshavn. Auf Kulturwiesen bis 15 cm hoch und dichtblütig, sonst in Kümmerformen 5—10 cm hoch, dünnstenglig und wenigblütig. Unterlippe sehr veränderlich, 3- u. 4blütige Infloreszenzen.

2. Dicotyledoneae.

a) Archichlamydeae:

Salicaceae: Salix herbacea L. Öst. Str. Kirkebö-Reyn auf der Hochebene V^3, Blätter zuweilen mit dunklen Polstern von Melampsora(?)

Polygonaceae: Koenigia islandica L. Öst. Die einzige hapaxanthe Spezies der Faeröer. Öst. Bächlein am Nordhang des Slaettaratindur. — Rumex Acetosa fr. alpina Rostr. Öst. Nordwesthang des Slaettaratindur, in Rasen. — Oxyria digyna Camptd. Str. Kirkebö-Reyn auf Geröllhalden 5—10 cm hoch V^4. — Polygonum viviparum L. Öst. Nordhang der Slaettaratindur im Geröll bis 5 cm hoch in 600—700 m ü. d. M.

Caryophyllaceae: Stellaria uliginosa Murray, Str. Abhänge des Kirkebö-Reyn b. Thorshavn V^4. — Cerastium Edmondstonii (Wats) Öst. Südwesthang der Slaettaratindur am steilen Geröllhang zwischen 600—700 m ü. d. M. V^4. — C. vulgare, Str. Kulturwiese bei Langesand. — Sagina subulata Presl Str. Weg von Thorshavn nach Hoyvig. Polsterwuchs. — Arenaria ciliata L. Str. Kirkebö-Reyn, im Geröll bei etwa 200 m ü. d. M. Dichter Polsterwuchs, nur sterile Pflanzen. — Lychnis Flos cuculi L. Str. Thorshavn auf Kulturwiesen.

Ranunculaceae: Ranunculus acer L. Großblütige meist braunborstig behaarte Pflanzen, Blüten bis 25 mm Durchmesser. Eine besondere Form mit an der Spitze deutlich hakig gekrümmten Früchten und schwach gefurchten Blütenstielen, wodurch sie an R. polyanthemus erinnert, aber durch den kahlen Fruchtboden abweicht. Zuweilen sehr niedrige Pflanzen ähnlich fr. pumila Whlbg. Öst. Höhe des Passes zw. Skelabstuur und Oyre auf Geröllhalden. Str. b. Hoyvig am Wegrand zwischen Basaltkuppen bis 20 cm hoch. — R. Flammula L. Str. bei Hoyvig in und an der Quelle. fr. pseudo-reptans Bosw. ebendaselbst mit aufsteigenden nicht wurzelnden Stengeln und 15 mm breiten Blüten. So im Laufe der Quelle. Pflanzen mit anwurzelnden Stengeln, lineallanzettlichen Blättern und 8 mm breiten Blüten gehören wohl zum Formenkreise des R. reptans L., hier ist aber

letzterer offenbar eine Abänderung von R. Flammula. Die kleinblütigen Pflanzen standen am Rande der Quelle. — Thalictrum alpinum L. Str. Weideland zw. Langesand und Gjaánoyri. Nur Laubblätter.

Cruciferae: Cochlearia officinalis L. Str. Hoyvigsholm südl. von Thorshavn, am Brutplatz von Sterna macrura V^2. — Cakile maritima L. San. Meeresstrand bei Sand. — Cardamine pratensis L. Noolsö, am Bächlein auf der Hochebene. — Draba hirta var. rupestris R. Br. Str. Nordaagjogr im Bachgeröll am Wasserfall. V^2. — Arabis petraea L. Str. Gipfel des Kirkebö-Reyn zwischen Schutt. V^4.

Crassulaceae: Sedum villosum L. Öst. Aufstieg zum Slaettaratindur, Steilhang des Halsur zwischen Geröll V^4. Str. — Thorshavn. — Rhodiola rosea L. Str. Kong Sverresholm V^4.

Saxifragaceae: Saxifraga stellaris L. Str. Abhänge des Kirkebö-Reyn bei Thorshavn. — S. decipiens Ehrh. Öst. Südwesthang des Slaettaratindur in 600—800 m Höhe ü. d. M. in Geröll.

Rosaceae: Potentilla silvestris Neck. (P. Tormentilla L.) fr. incisa. Str. Hänge des Kirkebö-Reyn. V^4. Halden bei Thorshavn und sonst. Der Wurzelstock wird von den Einwohnern zum Färben benutzt. Alchimilla alpina L. Str. Halden bei Thorshavn, Nordaragjogr, Bachgeröll am Wasserfall. V^4.

Leguminosae. Papilionatae: Vicia Cracca L. Str. Langesand, Kulturwiesen unmittelbar am Sunde. V^2. Niedrige angedrücktbehaarte Pflanzen. Lathyrus pratensis L. fr. pubescens. San. Kulturwiesen am Dorfe Sand. V^3.

Geraniaceae: Geranium silvaticum L. Öst. Eide. Wiesen am See V^{3-4}. Blüten getrocknet bis 30 mm im Durchmesser.

Polygalaceae: Polygala serpyllacea Weihe fr. depressa Wender. Str. Hügel bei Thorshavn, am Wege nach dem Sanatorium. P. vulgaris var. Ballii (Nym.). Str. Hügel b. Thorshavn. Kelchflügel rötlich, spitz, länger als die tiefausgerandete Kapsel, Trauben dichtblütig, Stengel aufsteigend und verästelt.

Hypericaceae: Hypericum pulchrum L. fr. procumbens Rostr. Str. Weg von Thorshavn nach Hoyvig auf Halden u. Anhöhen mit dichten Heidekrautbeständen V^4.

Oenotheraceae: Epilobium palustre L. Str. Nordaragjagr. V^4.

b) Metachlamydeae.

Ericaceae: Calluna vulgaris (L.) Salisb., massenhaft, auf allen Heideflächen, oft charakteristische Vegetationsformen bedingend V^5. — Erica cinerea L. Str. Abhänge des Kirkebö-Reyn zw. Thorshavn und Glivursnaes V^4.

Plumbaginaceae: Armeria elongata var. maritima (Mill.) Willd. Öst. Geröll am Nordhang des Slaettaratindur, 600 m ü. d. M.

Gentianaceae: Gentiana campestris L. var. germanica Murb. Sandö, Südhang am Fuße des Hammar bei Sand. V^3. 1 : 8. 12. — var. islandica Murb. Öst. Aufstieg zum Slaettaratindur am Südhang des Halsur-Reyn in 300—400 m Höhe ü. d. M. Wuchs pyramidal, Blätter alle stumpflich V^4.

Labiatae: Brunella vulgaris L. Str. zw. Thorshavn und Glivursnaes und Hänge des Kirkebö-Reyn. V^4. — Thymus Serpyllum L. Str. Gipfel des Kirkebö-Reyn, auf Schutt Langesand, Hang unter dem Hause, Wiese mit Geröll. Niederliegende Pflanzen mit kurzeiförmigen Blättern. V^4.

Scrophulariaceae: Veronica officinalis L. Str. Am Fuße des Husa-Reyn bei Thorshavn, im Schatten eines überhängenden Basaltblockes, daher wohl verkahlend und an fr. glabrata Fristadt sich annähernd. — Euphrasia officinalis subsp. nemorosa var. curta Fr. Str. Thorshavn, Langesand oft 2—3 cm hohe Pflanzen. Öst. Slaettarantindur. — E. latifolia Pursh fr glabrescens. Str. Kulturwiese bei Hoyvig V^3. Kräftige bis 15 cm hohe Pflanzen. Öst. Eide. — E. borealis (Townsend) v. Wettst. Öst. Eide, Wiesen am See V^4. — E. scotica v. Wettst. Str. Hoyvig, auf Kulturwiesen. V^2.

Lentibulariaceae: Pinguicula vulgaris L. Str. Abhänge des Kirkebö-Reyn zwischen Thorshavn und Glivursnaes im Quellmoose. V^4. — Utricularia vulgaris L. Vaagö. Tümpel W. (links) vom Wege von Midvaag nach Sandevaag. V^2. 2. 9. 12. Dort bereits unlängst vorher von einer Engländerin (nach Ostenfelds Angabe in den Nachträgen zur Faer Öer-Flora) gesammelt.

Plantaginaceae: Plantago maritima L. Str. Hoyvig; auch in der Kümmerform fr. pygmaea Lange (annähernd). Str. Nordaragjagr im Bachgeröll vor dem großen Wasserfall. V^4. — P. lanceolata L. fr. eriophylla Decainse. Übergangsform zu depressa Rostr. Str. im Bachgeröll am Nordaragjagr b. Gjaánoyri.

Rubiaceae: Galium saxatile. L. Str. Weg von Thorshavn nach Hoyvig an Basaltklippen und am Bach.

Dipsacaceae: Succisa pratensis (L.) Mönch. Str. Hoyvig, Wiese am Ufer. Sandö. Fuß des Hammars b. Sand. V^5.

Compositae: Achillea Millefolium L. fl. rubr. Str. Thorshavn bis Hoyvig, Wiese am Uferhang. V^3. Weißbehaarte kräftige rotblütige Pflanzen. Matricaria inodora L. Mit auffallend großen 5 cm breiten Köpfen fr. phaeocephala Rupr. Naalsö. Landenge. V^3. — Cirsium palustre L. Öst. Hinter dem See bei Eide, unmittelbar am Wasser im Bacheinschnitt 65 cm hoch. — Leontodon autumnalis L. Mit großen Köpfen und einfachen (fr. Taraxaci L.) oder spärlich verzweigten Köpfen. Blätter zuweilen schmallanzettlich oder spatelförmig und nur ausgeschweift gezähnt aber auch nicht selten kammförmig fiederteilig. Str. Langesand, kurzgrasige Wiese mit Geröll. V^4.

3. Herr Oberlehrer Dr. **Wangerin** berichtete über neuere, die Biologie der Mistel betreffende Forschungsergebnisse. Vortragender ging aus von der doppelten Abhängigkeit der Mistel von Tieren, welche darin begründet liegt, daß einerseits die Bestäubung der Blüten allein durch Insekten geschieht und andererseits die Samenverbreitung von Vögeln abhängt. Die Mistel hat allerdings lange Zeit für windblütig gegolten, wohl hauptsächlich wegen ihrer unscheinbaren Blüten, obwohl schon Koelreuter 1763 die Verhältnisse richtig geschildert hatte; erst durch Loew wurde 1890 die Insektenblütigkeit aufs neue festgestellt. Was die Samenverbreitung angeht, so kommen in erster Linie Drosseln (insbesondere die Misteldrossel) dafür in Betracht; da an den zu Weihnachten jetzt (leider!) so zahlreich in den Handel kommenden Mistelbüschen die Beeren meist noch völlig intakt sind, so ist anzunehmen, daß erst im Winter bei eintretendem Nahrungsmangel die Beeren von den Vögeln verzehrt werden; nach Beobachtungen Tubeufs in Südtirol geschieht dies sogar teilweise erst bei Beginn des Frühjahrs, wenn die Drosseln ihre Rückwanderung nach Norden antreten. Neben den Drosseln sind

wohl auch Seidenschwänze, Stare und vielleicht auch Dohlen an der Verbreitung der Mistelsamen beteiligt; dagegen gehören die Meisen z. B. zu den Mistelfeinden, da sie die an den Ästen klebenden Mistelsamen ausfressen. Nur teilweise passieren die Samen den Darmkanal der Vögel, wobei sie durch die anhaftende Schleimschlicht geschützt werden; zum Teil bleiben sie auch den Vögeln am Schnabel kleben und werden beim Abwetzen desselben an die Äste angeschmiert. Die Keimung erfolgt im Freien erst im Frühjahr, da das Temperaturminimum ein ziemlich hohes (8—10° nach WIESNER) ist, außerdem gehört auch das Licht zu den notwendigen Keimungsbedingungen. Die Samen machen also eine ziemlich lange Ruheperiode durch, doch gelang es bei Gewächshauskultur, ihre Keimruhe stark abzukürzen. Die biologische Bedeutung dieser Samenruhe kann nicht darin gesucht werden, daß auf diese Weise die Keimlinge vor Schädigung durch die Winterkälte bewahrt werden sollen, denn wie anderweitige Erfahrungen zeigen, sind die Mistelkeimlinge gegen Frost recht widerstandsfähig; wohl aber kann man mit HEINRICHER als einleuchtenden biologischen Grund für die Samenruhe die mit ihr zusammenfallende Vegetationsruhe der Wirtspflanze bezeichnen, indem auf diese Weise erreicht wird, daß die Keimung der Mistel mit dem wieder In-Saft-Treten der Wirtspflanze zusammenfällt, also der Einbruch in die letztere und die Erschließung der von ihr beanspruchten Ernährungszuschüsse unter möglichst günstigen Bedingungen erfolgt.

Nachdem Vortragender sodann den gewöhnlichen Verlauf der Keimung und des Eindringens in die Wirtspflanze sowie die in dieser Hinsicht beobachteten Abweichungen geschildert hatte, ging er näher auf die Fragen der Rassenbildung der Mistel ein, die in neuerer Zeit besonders durch die Untersuchungen v. TUBEUFS und HEINRICHERS geklärt worden sind. Die früher unternommenen Versuche, die Mistel auf Grund morphologischer Merkmale (Blattgestalt, Beerenfarbe usw.) in Unterarten oder Varietäten zu gliedern, haben zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt; wohl aber hat v. TUBEUF gezeigt, daß drei scharf geschiedene ernährungsphysiologische Rassen der Mistel vorliegen: Kiefernmistel, Tannenmistel und Laubholzmistel. Zum Beispiel geht die Kiefernmistel, die vorzugsweise auf der gewöhnlichen Föhre oder Kiefer vorkommt, nur noch auf die Bergkiefer und die Schwarzkiefer über, nicht dagegen auf die Tanne oder auf Laubhölzer, und ein entsprechendes Verhalten zeigen auch die anderen Mistelrassen. Nach experimentellen Untersuchungen HEINRICHERS scheint aber bei der Laubholzmistel wieder noch eine engere Spezialisierung vorzuliegen, so daß dieselbe in eine Reihe von lokal entstandenen, an einen mehr oder weniger engen Kreis von Laubholzarten angepaßten „Gewöhnungsrassen" zerfallen würde; dafür spricht auch die Beobachtung, daß in vielen Gegenden die Mistel eine bestimmte Baumart fast ausschließlich befällt, andere sonst von ihr besiedelte Baumarten dagegen meidet. Es ist auch die Vorstellung sehr einleuchtend, daß es durch die stofflichen Beziehungen zwischen Parasit und Wirtspflanze auch zu einer Beeinflussung der Keimlinge kommt und diese infolgedessen zur Besiedelung der betreffenden Baumart besonders befähigt sein werden; freilich wird die Spezialisierung derselben Rasse an verschiedenen Orten und bei verschiedenen Rassen auch verschieden weit fortgeschritten sein, so daß also die einzelnen Rassen verschieden stark gefestigt sein werden.

Sodann machte Herr Oberlehrer Dr. WANGERIN noch Mitteilungen über die Vegetationsverhältnisse des westlichen Teils von Istrien, besonders der Umgegend von Rovigno. Im Anschlusse hieran schilderte er auch die Frühlingsflora (erste Hälfte des April) der Umgebung des Gardasees nach eigenen Beobachtungen und legte die meisten der von ihm erwähnten Pflanzen aus seiner Sammlung vor.

VI. Sitzung, Montag, 14. April 1913.

1. Herr Regierungs- und Forstrat **Böhm** hatte von einer Inspektionsreise nach den am Großen Moosbruch angrenzenden Revieren frische reichblühende Zweige der seltenen Chamaedaphne calyculata Mönch (Lyonia calyculata Rchb.) vom obigen Hochmoore mitgebracht, die er zur Ansicht und Verfügung stellte. Nur selten gelangen die Botaniker Königsbergs zur Blütezeit an die Standorte des „Zwerglorbeers" oder der „Gränke", wie dieser Kleinstrauch gelegentlich in Büchern bezeichnet wird. Wie die ebenfalls auf Hoch- und Zwischenmooren oft vorkommende Krähenbeere (Empetrum nigrum) gehört auch Chamaedaphne calyculata zu den frühblühenden Arten unserer Flora. In wärmeren Sommern blüht sie im August noch zum zweiten Male. Ihre zierlichen an Maiglöckchen erinnernden krugförmigen etwa 5 mm langen Blumenkronen befinden sich an kurzen Blütenstielen, die von den seitwärts abstehenden Zweigen einseitswandig herabhängen. Die bei uns nur an drei Stellen urwüchsige Pflanze besitzt kürzere Kronen als die in Gärten hin und wieder kultivierten Formen. An diesen pflegen die Kronen schlanker und länger (etwa 7 mm lang) zu sein und auch die Blätter sind schmal-lanzettlich. Die Behaarung der Zweige wechselt auch ab, bei uns jedoch fast nur bei den im Handel vorkommenden, aus Kulturen stammenden Formen. Herr Forstrat Böhm teilte mit, daß infolge besonderer Instruktionen die Forstbeamten noch mehrere Fundstellen dieses bemerkenswerten Kleinstrauchs im Großen Moosbruch entdeckt haben, so daß eine Ausrottung zunächst noch nicht in Frage kommt. Sollte jedoch das Große Moosbruch stark entwässert, und die Flächen weiter melioriert werden, so käme auch Chamaedaphne calyculata dort in Gefahr, wie alle Moorpflanzen, die größere Feuchtigkeit lieben. Der Vortragende legte außerdem bereits blühende männliche Pflanzen von Mercurialis perennis vor, die in der Nähe von Sussemilken in größerer Zahl beobachtet wurden. Ob auch weibliche Pflanzen dieses Bingelkrauts in jener Gegend vorkommen, konnte nicht festgestellt werden.

2. Herr Mittelschullehrer **Ewers** hatte gelegentlich der Beteiligung an einer unter Führung des Herrn Professor Dr. Tornquist geleiteten Universitätsexkursion nach den Alpen in Oberitalien mehrere Pflanzen gesammelt und legte sie unter Mitteilung über die Frühlingsflora vor, darunter Polygala Chamaebuxus mit roten und gelben Kelchflügeln, Helleborus foetidus und mehrere andere.

3. Ergänzende Mitteilungen hierzu erfolgten unter Vorlage von Pflanzen durch Herrn Studiosus **Steinecke,** der unter anderem gepreßte Exemplare von blühendem Cyclamen europaeum demonstrierte.

4. Herr Lehrer **Gramberg** sprach über Funde von seltenen Pilzen unter Hinweis auf präparierte Exemplare. Aus dem Königlichen Forstrevier Fritzen bei Gr.-Raum stammten: Pleurotus atrocoeruleus Fr. von Espenästen, Lactarius flexuosus Fr. und Polyporus varius Pers., der eine gewisse Ähnlichkeit mit P. lobatus Schrad. zeigt. Aus dem Kiefernwald westlich von Metgethen Cordyceps ophioglossoides Ehrh. Caporner Heide nordwestlich Vierbrüderkrug: Clitopilus prunulus Scop. — Schießstände bei Kohlhof: Hygrophorus coccineus Schaeff. (H. miniatus Scop.). — Feldweg nördlich von Sickenhöfen bei Medenau: Tricholoma gambosum Fr. (früher auch am Philippsteich und am Chausseerand nördlich Ludwigsort beobachtet). Bei Sorgenau, Kr. Fischhausen, unter Kiefern Leptonia solstitialis Fr. In einem Garten in Königsberg Pholiota dura Bolton var. fasciculata Bresadola. — Auf dem Damm bei Nassengarten zwischen Schutt: Clitocybe cerussata Fr. var. difformis Fr. und im Kreise Thorn im Barbarker Walde: Pholiota aurivella Batsch. Herr Oberlehrer H. Steffen fand im Kreise Allenstein im Allensteiner Stadtwalde: Marasmius epiphyllus auf Espenblättern,

Cyathus vernicosus (Bull.) DC., Cordyceps militaris L., Geoglossum hirsutum Pers., Marasmius caudicinalis Sow. (non Bull.), Clavaria ligula Schaeff. C. fistulosa Holmskj. (C. ardenia Sow.) und bei Buchwalde: Limacium eburneum Bull. Lepiota Friesii Lasch sowie Pleurotus ostreatus Jacq.

5. Im Anschluß hieran wies Herr Forstrat **Böhm** auf einige Massenerkrankungen von Forstpflanzen hin, die große Ähnlichkeit mit manchen Epidemien zeigen. Im Alpengebiet trat z. B. Valsa oxystoma Rehm auf den Zweigen der Grünerle (Alnus viridis) in sehr großer Zahl auf. Als „Mehltau" werden die flockigen Pilzwucherungen von Phyllactinia suffalta Rebent. auf den Blättern von Hainbuchen, Eichen und Rotbuchen bezeichnet. Dieser Parasit tritt oft in großer Zahl auf und läßt die befallenen Laubblätter verdorren. Besonders auf Eichenblättern kommt Oidium quercinum Thümen vor und erlangt oft eine große Verbreitung. Bekannt ist ja der vor etwa erst 30 Jahren in Europa beobachtete Malvenpilz Puccinia Malvacearum, der von Südamerika zu uns gelangte und in kurzer Zeit eine große Ausdehnung erlangte, ähnlich wie der erst neuerdings aus Amerika zu uns herübergekommene Stachelbeermehltau, der von Sphaerotheca mors-uvae (Schw.) Bk. et Curt. verursacht wird. Das Vordringen dieses Schmarotzers ist dank der neuen Beobachtungsstellen für Pflanzenkrankheiten und Stationen für Pflanzenschutz in Europa genau beobachtet und verfolgt worden.

6. Herr Gartentechniker **Butz** machte Mitteilungen über die im April 1913 in der Stadtgärtnerei von ihm beobachteten Schädigungen verschiedener Pflanzen durch plötzlich eingetretenen Frost. An mehreren Tagen betrug die Kälte — 5 ° C., wodurch die bereits entfalteten jungen Blätter von Stachel- und Johannisbeeren sowie von Lonicera Caprifolium verdorrten und schwärzlich wurden. Auch manche Blüten litten unter der Kälte wie vorgelegte Exemplare von Primula elatior und P. officinalis unschwer erkennen ließen.

VII. Sitzung, Montag, 5. Mai 1913.

1. Herr Oberlehrer Dr. **Wangerin** besprach einige Neuerscheinungen der botanischen Literatur, in erster Linie die 1912 erschienene 21. Auflage der „Flora von Deutschland" von Garcke-Niedenzu. Bekanntlich hat, als N. nach dem Tode Garcke's die Bearbeitung der 20. Auflage durchführte, die Gestaltung der altbekannten Flora eine durchgreifende, zeitgemäße Veränderung erfahren, indem der früher auf das Linné'sche Sexualsystem basierte Schlüssel zum Bestimmen der Gattungen stark gekürzt und durch eine Bestimmungstabelle der Familien nach dem natürlichen System und Gattungsschlüssel bei den einzelnen Familien ersetzt wurde, außerdem wurde an Stelle des alten De Candolle'schen das Engler'sche System, wie es in den „Natürlichen Pflanzenfamilien" niedergelegt ist, zur Anwendung gebracht. Wenn nun dadurch auch in systematischer Hinsicht die Flora im wesentlichen allen berechtigten Anforderungen genügt, so wäre es doch wünschenswert gewesen, wenn auch die seit dem Erscheinen der „Natürlichen Pflanzenfamilien" erzielten Fortschritte Berücksichtigung gefunden hätten, z. B. ist nach der Monographie von Kükenthal die Trennung der Gattungen Elyna und Kobresia nicht berechtigt, ferner wird von neueren Monographen auch die Trennung von Chamaenerion und Epilobium nicht mehr beibehalten und ähnl. m. Stärkere Bedenken aber sind gegen die Standortsangaben zu erheben; hier ist zwar eine gewisse Besserung gegenüber der 20. Auflage zu konstatieren, aber es wäre dringend wünschenswert gewesen, daß die Verbreitungsangaben eine durchgreifende Neubearbeitung erführen, um in Einklang mit dem gegenwärtigen Stande der floristischen und pflanzengeographischen Erforschung Mitteleuropas gebracht zu werden. Vortragender führte eine Reihe von Beispielen an, wo auch die neue

Auflage für die Flora von Ost- und Westpreußen unvollständige oder unzutreffende Angaben enthält; z. B. wird gar nicht erwähnt das Vorkommen von Orchis Traunsteineri und Gymnadenia odoratissima in Ostpreußen; Carex chordorrhiza, C. pauciflora und C. heleonastis sind weiter verbreitet als angegeben, desgleichen Salix dasyclados, die, obschon in der Provinz recht verbreitet, nur von Königsberg und Tilsit angeführt wird, und S. myrtilloides; umgekehrt ist die Angabe, daß Betula nana früher bei Osterode gefunden worden sei, unzutreffend, wie Abromeit bereits 1904 nachgewiesen hat, und auch die Angabe, daß diese Art in Posen bei Bromberg und Tremessen vorkommt, ist schwerlich richtig, während umgekehrt das Vorkommen bei Bodenteich in der Altmark mit Unrecht mit einem Fragezeichen versehen wird. Auch für andere Teile Deutschlands ist die neuere floristische Literatur selbst in Fällen, wo zusammenfassende Übersichten für größere Gebietsteile vorliegen, nicht berücksichtigt. Der Anregung des Herausgebers, durch Fortlassung der Synonyme das Buch zu entlasten, vermag Referent nicht beizustimmen; wenn auch in manchen Familien wie z. B. bei den Orchideen ein Teil derselben überflüssig erscheint, so macht doch der augenblickliche Stand der Nomenklatur es zum Bedürfnis, sich über Namen und Synonyme leicht orientieren zu können.

Vortragender besprach ferner kurz die „Flora von Deutschland uud Fennoskandinavien" von F. Hermann, die einen ersten, im großen und ganzen wohlgelungenen Versuch darstellt, die Flora eines derartigen großen Teiles von Europa zusammenfassend zu behandeln; ist das Buch auch in erster Linie als eine Bestimmungsflora gedacht, so leistet es doch auch gute Dienste, wenn man sich über die ungefähre Gesamtverbreitung der Arten einen Überblick verschaffen will. Ausführlicher wurde besprochen die Arbeit von Dengler über die Horizontalverbreitung der Fichte und Weißtanne, eine der interessantesten und wichtigsten Arbeiten, die in neuerer Zeit über die Pflanzengeographie Nord- und Mitteldeutschlands erschienen sind; besonders die das Vereinsgebiet betreffenden Angaben wurden bei der Besprechung näher berücksichtigt. Endlich legte Vortragender noch vor das „Lehrbuch der allgemeinen Botanik" von A. Nathanson, das unter Aufgabe der sonst üblichen Gliederung und Morphologie, den glücklichen Versuch macht, ein einheitliches Gesamtbild von Bau und Lebenserscheinungen der Pflanze zu entwerfen.

2. Herr Lehrer **Gramberg** demonstrierte wiederum eine Anzahl bemerkenswerter Pilze aus dem Vereinsgebiet, darunter Geaster fimbriatus Fr. aus dem Barbarker Walde, G. calyculatus Fuck. aus dem Kiefernwalde südlich von der Bromberger Vorstadt, gefunden von E. Gramberg, G. rufescens Pers., darunter auch eine auffallende Verwachsung von drei dieser Erdsterne aus Lykusen bei Gutfeld, Kreis Neidenburg, von Lehrer Herrmann gesammelt. Tylostoma mammosum Fr. bei Eszerischken, Kr. Gumbinnen, von Lehrer Führer entdeckt. Inocybe rubescens Gill. (I. rhodiola Bresad. I. Trinii var. jurana Patouillard) stammte aus Kl.-Rhein, Kr. Sensburg. Dort wuchs dieser gelblich-rötliche Hutpilz im Juni 1912 im Garten des Gutsbesitzers Herrn Sahm, wurde für einen Speisepilz gehalten und nach üblicher Zubereitung genossen. Darauf trat eine Erkrankung aller ein, die von diesem Pilzgericht gegessen hatten und bei einigen stellte sich vorübergehend Blindheit ein. Der hinzu gezogene Arzt hielt den sehr seltenen Pilz irrtümlich für den Spei-Täubling (Russula emetica), der ja auch giftig ist. Im östlichen Deutschland scheint Inocybe rubescens noch nicht gefunden zu sein. Es erscheint sehr sonderbar und leichtfertig, daß er ohne weiteres als Speisepilz verwendet wurde.

3. Herr Oberlehrer **Steffen** sammelte im Herbst 1912 bei Allenstein: Daedalea unicolor Bull., Lachnea hemisphaerica (Wigg.) Gillet, Fomes lucidus (Leyss.) Fr.,

Coryne sarcoides JACQ. Im April 1013 wurden beobachtet Discina venosa (PERS.) SACC. und D. nigrella (PERS.), Morchella elata PERS. Im Sommer 1909 auch in Jucknaten bei Lasdehnen von G. SCHACKNIES und bei Sarkau auf der Kurischen Nehrung von E. DOERSTLING gesammelt. Ferner Sarcosoma globosum CASP. var. platydiscus CASP. Dieser seltene, früher auch als Bulgaria globosa FR. bezeichnete ansehnliche Becherpilz, der in seiner Tracht an die verwandte Bulgaria polymorpha OED. in Fl. Dan. (B. inquinans FR.) erinnert, wurde schon vor mehr als 30 Jahren von ROBERT CASPARY entdeckt. S. globosum tritt, wenn auch selten, in Süd- und Mitteldeutschland sowie in Schweden und Finnland auf. Bei dieser Hauptform ist die Fruchtscheibe tief eingesenkt und ist etwa halb so breit wie der Querdurchmesser des Fruchtkörpers. Die Sporen sind (nach REHM) durchnittlich 0,014 mm lang, 0,006 mm breit. Bei der Varietät platydiscus CASP., die allein bei uns in Betracht kommt, nimmt die flache Fruchtscheibe $^4/_5$ der Breite des Fruchtkörpers ein, und die Sporen erreichen die Länge von 0,035 mm und die Breite von 0,012 mm. Wegen dieser nicht beträchtlichen Abweichung ist REHM der Ansicht, daß der in Ostpreußen stellenweise gefundene Pilz als eine besondere Art, Sarcosoma platydiscus CASP., aufgefaßt werden kann. Herr Oberlehrer LANGE hatte bei Neuhäuser die seltene böhmische Morchel Verpa bohemica entdeckt, die auch fast gleichzeitig bei Friedland gefunden worden ist.

4. Herr Rektor **Thielmann** sprach sodann über die Methoden der Konservierung von frischen Pflanzen, insbesondere von Pilzen, die nicht selten leicht verderben. Er machte darauf aufmerksam, daß Versuche angestellt worden sind, frische Hutpilze kurze Zeit in Formalinlösung, darauf in Spiritus zu bringen und schließlich in konzentrierter Zuckerlösung aufzubewahren. Nach dieser Anweisung behandelte Pilze halten sich lange farbenfrisch und eignen sich zur Demonstration. Der Vorsitzende teilte hierauf mit, daß er bereits seit Jahren fleischige Hutpilze in Formolwasser aufbewahre, die sich lange Zeit frisch gehalten haben.

5. Herr Mittelschullehrer **Eigner** legte sodann üppige Exemplare vom Glanzgras (Phalaris arundinacea) vor, die 2,40 m hoch waren.

6. Herr Forstrat **Böhm** demonstrierte eine ansehnliche Lungenflechte (Lobaria pulmonaria HOFFM.) von einem Eschenstamm. Diese grünliche aderig gefelderte Flechte kommt nur in größeren Waldungen, meist an Eschen, Eichen und Hainbuchenstämmen vor, und wurde früher als ein Heilmittel gegen Lungenschwindsucht benutzt.

7. Herr Professor Dr. **Abromeit** zeigte Keimpflanzen des in den Gärten und auf Gräbern häufig gehaltenen Singrün (Vinca minor L.) vor; Herr Obergärtner R. BEYER hatte die Pflänzchen im Parke des Schlosses Gerdauen bemerkt und wegen der Seltenheit zur Ansicht eingesandt. Bei dieser Gelegenheit wies der Vortragende auf die eigentümlichen Bestäubungsverhältnisse dieser Pflanze hin, bei der Herkogamie trotz Homogamie vorkommt. Sie ist entomophil. Als Besucher und Bestäuber kommen in Betracht Dipteren (Bombilius discolor und B. major), Hymenopteren (Apidae: Anthophora pilipes, Apis mellifica, Bombus agrorum, pratorum, hypnorum, terrester, vestalis und B. lapidarius, Osmia fusca und O. rufa), Thysanopteren (Thrips). Bereits CASPARY gelang es auf künstliche Weise unter Anwendung einer Borste Vinca minor zu bestäuben und Fruchtansatz zu erzielen. Vielfach werden Samen bei dieser Pflanze nicht gebildet wie bei V. major, bei der DARWIN durch künstliche Bestäubung von sechs Pflanzen nur drei Früchte mit Samen erhielt. SPRENGEL nahm beim Singrün irrtümlich Selbstbestäubung an, die aber nach DARWIN und DELPINO ausgeschlossen ist. Die Bestäubungsverhältnisse wurden durch Abbildungen erläutert.

8. In einem früheren Vortrage war darauf hingewiesen, daß die Mistel auf Eichen in Deutschland sehr selten vorkommt. Herr Dr. DAMPF teilte mit, daß er in einer

russischen Zeitschrift die Mitteilung eines russischen Botanikers über häufiges Auftreten von Viscum album auf Eichen im Kaukasusgebiet gefunden hat. In Ostpreußen wurde die Mistel noch niemals auf den einheimischen Eichen und Rüstern beobachtet. Nur auf der nordamerikanischen Sumpfeiche Quercus palustris wuchert sie massenhaft im Park des Gutes Stein, wovon in einem früheren Jahresbericht eine Abbildung gebracht wurde, wie ja auch das einzige ehemalige Vorkommen der Mistel auf Quercus Robur L. (Q. pedunculata Ehrh.) bei Buchwalde in Westpreußen bekannt gemacht worden ist.

9. Herr Professor **Vogel** demonstrierte Zapfen der Douglasfichte Pseudotsuga Douglasii Carr. aus den Kulturen von Palmnicken und besprach eingehend das neue Pilzwerk von Lehrer A. Gramberg, zu dem Dörstling Abbildungen geliefert hat. Die beiden Bände enthalten 116 Tafeln, auf denen 96 Speisepilze, 28 ungenießbare und 6 giftige Arten sehr zutreffend abgebildet worden sind. Das Werk bildet unter dem Titel „Pilze der Heimat" einen Teil von Schmeils naturwissenschaftlichen Atlanten und ist bei Quelle & Meyer in Leipzig erschienen.

10. Zum Schluß demonstrierte Herr Dr. **Breitenbach** feine Wurzelfasern, die in Drainröhren hineingewachsen waren und eine Verstopfung verursacht hatten. Ohne weiteres konnte über die Abstammung der Wurzeln keine sichere Auskunft erteilt werden.

Exkursionen im Sommer 1913.

1. Vereinsausflug nach dem Seebruch und dem Königl. Forstrevier Leipen.

Sonntag, 25. Mai.

Unter ortskundiger Führung unserer Wehlauer Mitglieder Herren Lehrer Baenge, Czepull und Czygan wurden die in Wehlau Erschienenen auf Wagen über Wattlau nach dem „Seebruch" nördlich von Gr.-Weißensee befördert. Auf dem Wege dahin wurden auf sandigem oder lehmig sandigem Boden und auf Rainen beobachtet Carex praecox Schreb. in Blüte, Ajuga genevensis, Veronica verna und Luzula campestris var. multiflora Lej. Das Seebruch ist ein verhältnismäßig schmales meridional gestrecktes Übergangsmoor, das von einem in dem nahe gelegenen Forstrevier Leipen entspringenden Graben seiner ganzen Länge nach durchzogen wird. Der etwa 4 m breite Graben fließt dann weiter südlich oberhalb Wehlaus als Mühlengraben in den Pregel. Im langsam fließenden Wasser des Seebruchgraben wurde neben viel Elodea canadensis auch Potamogeton natans var. prolixus Koch mit schmalen an P. fluitans erinnernden Blättern gefunden. Nach Aussage unserer Führer soll der Seebruch aus einem See entstanden, also lakustrischen Ursprungs sein. Jetzt ist es ein Übergangsmoor, in dem wohl infolge starker Entwässerung behufs Erwerb von Wiesenflächen das Torfmoos stark im Schwinden begriffen ist. Es wird von Gräsern und Cyperaceen („sauren Gräsern") viel durchsetzt, obgleich es an den nasseren Stellen noch reichlich vorkommt. Für die Schwingmoorflächen ist das zahlreiche Auftreten des zierlichen Eriophorum alpinum in dichten von Festuca rubra und Moosen durchsetzten Beständen sehr bemerkenswert. Die höhere verwandte Art E. gracile war an ähnlichen Stellen spärlich vertreten, während die Ränder des Moores von dem gemeinen schmalblättrigen Wollgrase E. polystachyum bedeckt wurden. Zusammen mit E. alpinum durchzogen die bindfadenstarken Rhizome von Carex chordorrhiza den Schwingrasen und verhinderten den Durchbruch. Viel C. diandra und C. canescens waren vorhanden. Desgleichen an nur feuchten Stellen die großen auffallenden Bulten von Carex paradoxa und die noch größeren von C. paniculata. Es gelang auch die Bastarde C. diandra × paradoxa und C. paniculata × para-

doxa zu ermitteln. Dagegen waren C. lasiocarpa, C. Hudsonii Bennett (= C. stricta Good.), C. caespitosa und C. vulpina in unvermischten Beständen vorhanden. Auffällig war das häufige Auftreten von Myosotis palustris in kleinblütiger weiblicher Form, ferner Valeriana dioica nebst der meist höheren Varietät simplicifolia Kab. An den Grabenrändern war Rumex maximus Schreb. neben Ranunculus Lingua zu bemerken. In den Meliorationsgräben gedieh Callitriche verna neben Sparganium minimum und Sp. simplex, untermischt von Utricularia vulgaris. Nach den Bruchrändern nimmt die Strauchvegetation zu, deren Vertreter hauptsächlich Salix repens, S. aurita nebst ihrem Bastarde, S. cinerea, S. nigricans und S. pentandra sind; die letztgenannte ist jedoch als kleiner Baum meist vereinzelt. An einigen Stellen traten auch Empetrum nigrum und Aspidium cristatum auf, wie sie in den Zwischenmooren der Hochmoore meist anzutreffen sind, allerdings ist die Krähenbeere auch auf Hochmooren oft vorhanden, doch zeigt sich der Übergang zum Flachmoor bei dem Seebruch sehr deutlich. Unter Führung des Herrn Hegemeisters Edelmann aus Försterei Neu-Weißensee besichtigte ein Teil der Ausflügler verschiedene Stellen seines Reviers zu Wagen, während andere Teilnehmer an der Exkursion es vorzogen, zu Fuß den Mischwald zu durchsuchen. Am Wege nach Gertlauken wurden prachtvolle Orchis mascula fr. speciosa bemerkt, Ranunculus cassubicus, Agrimonia pilosa in noch nicht blühenden Stauden an Waldwegen, Neottia nidus avis unter Sträuchern von Euonymus verrucosa, und an feuchten Stellen der Jagen waren oft in Beständen Bärenlauch (Allium ursinum) und unser stattlichster Farn Struthiopteris germanica beobachtet worden. Auf den Naukelwiesen — sie liegen am Naukelgraben — wächst in Menge Trollius europaeus neben anderen Ranunculaceen. Im Forstrevier Leipen, von dem wir nur den südlichsten kleineren Teil betreten haben, sind aus der Vogelwelt bemerkenswert Schreiadler, schwarzer Storch und Uraleule, die dort nisten. Herr Hegemeister Edelmann brachte die Ausflügler auch an eine Stelle, die der „Auerochsenhügel" genannt wird, weil dort 1655 das letzte Wisent von einem Wilddiebe erlegt worden ist, wie eine Inschrift darauf hindeutet. Außerhalb des Waldes am Wege nach Grünlinde wurde Orchis morio erblickt, die im Gebiet selten ist. Nach kurzer Rast in Grünheide wurde die Rückfahrt nach Wehlau, und von hier die Heimreise angetreten.

2. Vereinsausflug nach Frauenburg und Wieck.

Sonntag, 24. August.

Im Juni und Juli wurden vom Verein keine Exkursionen unternommen. Es wurde beschlossen, am 24. 8. bei günstigem Wetter über Braunsberg nach der schön gelegenen Coppernicusstadt Frauenburg zu fahren, um von dort aus nach dem südwestlich gelegenen Forstrevier Wieck zu gelangen. In Frauenburg wurde unter Führung unseres geschätzten alten Mitgliedes Herrn Pohl die Kulturen seiner reichhaltigen Gärtnerei und Baumschule besichtigt. Besonders auffällig war ein im Freien ohne Schutz alljährlich überwinternder Feigenstrauch, der wahrscheinlich einer besonderen Rasse von Ficus Carica angehört. Herr Pohl teilte mit, daß er den stark wuchernden Feigenstrauch bereits seit langer Zeit in Kultur hat. Die dünnen Stämmchen sind etwas über 1 m hoch und tragen Blätter mit meist 5 schmalen, länglichen Lappen. Bisher wurden Blütenstände an dem Strauch noch nicht beobachtet. In Dippels Handbuch der Laubholzkunde, Band II, S. 60, wird eine Ficus hirta der Handelsgärten erwähnt, die vielleicht mit dem in Rede stehenden Feigenstrauch identisch ist und entweder eine eigene Rasse oder eine der vielen Abänderungen der Ficus Carica bildet. Ferner war dort neben gut gepflegten Obstbäumen und Ziersträuchern ein niedriger, immer-

grüner Spindelbaum zu bemerken, der im Handel als Euonymus radicans Sieb. bezeichnet wird, der aber nur eine Unterart der E. japonica, nämlich subsp. gracilis Sieb. ist und in Gärten zur Bepflanzung von Rabatten sehr geeignet wäre. Nach Besuch des berühmten Domes und des Coppernicus-Denkmals wurde auch der Wasserflora des von Coppernicus angeblich angelegten Grabens Aufmerksamkeit geschenkt und dort Potamogeton pectinatus var. zosteraceus Casp. in Massenwuchs festgestellt. Lange Zeit wurde Frauenburg als einziger Fundort von Aristolochia Clematitis betrachtet. Noch jetzt befindet sich die Osterluzei dort neben der nach Tiedmannsdorf führenden Straße in zahlreichen Büschen völ ig eingebürgert und mitten unter anderen einheimischen Pflanzen wie z. B. Tragopogon pratensis, Veronica Chamaedrys und Aegopodium Podagraria. Auf dem Domberge wurde der bereits von unserem 1897 verstorbenen Ehrenmitgliede Konrektor Seydler, dem rüstigen Erforscher der floristischen Verhältnisse der Kreise Braunsberg und Heiligenbeil, entdeckte Fundort der Avena pratensis beachtet und dann nach schönem Fernblick auf das Frische Haff und die Nehrung der Ausflug nach Luisenthal fortgesetzt. Auf den neben der Haffuferbahn emporsteigenden Höhen wurden von bemerkenswerteren Pflanzen beobachtet Melampyrum arvense (hier zahlreich, sonst sehr selten in Ostpreußen), ferner die bereits erwähnte Avena pratensis neben der ihr in der Tracht überaus ähnlichen A. pubescens, verschiedene Euphrasien, darunter Euphrasia nemorosa subsp. a. stricta, b. curta und auf Haffuferwiesen auch E. Rostkoviana. Hin und wieder zierten Rosensträucher den Uferhang, wie z. B. Rosa glauca und R. coriifolia. Sandige Wiesenflächen mit auffallend viel Armeria vulgaris, Koeleria glauca, Corynephorus canescens, Silene Otites, Helichrysum arenarium, auch deren gelbrote Abänderung fr. aurantiacum boten das Bild der Vegetation von Sandfluren mit starker Abweichung von dem hohen Kraut- und Graswuchs der fetten Haffwiesen. Bebuschte Hänge der Höhen am Frischen Haff enthielten Euonymus europaea in schmal- und breitblättriger Form (fr. angustifolia Dippel und latifolia Dippel). Die breitblättrige Form erinnert an den süddeutschen breitblättrigen Spindelbaum (E. latifolia), mit dem sie verwechselt werden könnte, aber die Zweigspitzen führen bei der einheimischen Form kürzere spitze, nicht lang zugespitzte Knospen. Daneben wurde der seltenere Bastard Salix aurita × cinerea in charakteristischen Sträuchern festgestellt. Im weiteren Verlauf der Exkursion, die sich bis zur Haltestelle Wieck erstreckte, wurden noch die selteneren Weidenbastarde Salix amygdalina × viminalis und S. dasyclados × viminalis unter den Eltern beobachtet. Nach kurzer Rast bei der hochgelegenen Försterei Wieck, von der man einen schönen Ausblick über das Frische Haff und Nehrung genießen konnte, wurde die Rückfahrt angetreten.

Bericht

über die

Sitzungen der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.

im Jahre 1914.

Erstattet von dem derzeitigen Sekretär.

Plenarsitzungen.

Plenarsitzung am 8. Januar 1914

im Hörsaal des Zoologischen Museums.

Herr Dr. **C. Wagner** hielt einen durch zahlreiche Lichtbilder erläuterten lehrreichen Vortrag über die **Entwickelung des Brückenbaues.**

Plenarsitzung am 5. Februar 1914

im Hörsaal des Geologischen Instituts.

1. Herr Professor Dr. **Tornquist** hielt einen durch Lichtbilder erläuterten Vortrag über **die Wirkung der Sturmflut am 9. und 10. Januar auf Samland und Nehrung** (abgedruckt in Jahrg. 54, 1913, S. 241—256).

2. Als Mitglied neu vorgeschlagen wird Herr BALTSCHUN (durch Dr. ULRICH).

Plenarsitzung am 5. März 1914

im Hörsaal des Zoologischen Museums.

1. Herr Professor **Thienemann** hielt einen Vortrag über den

jetzigen Stand des Beringungsversuches

auf der Vogelwarte Rossitten. Dieser Versuch hat im Laufe der Jahre immer größere Ausdehnung gewonnen. Während im Jahre 1905 nur 159 Ringe zur Kennzeichnung von Vögeln benutzt wurden, hat die Vogelwarte im Jahre 1913 nicht weniger wie 15000 Ringe ausgegeben, ganz abgesehen davon, daß neuerdings auch von anderer Seite ähnliche Versuche gemacht werden, in besonders großem Maßstabe vor allem in Ungarn. Hinsichtlich des Krähenzuges ergab der Versuch seit 1908 im wesentlichen

nur noch Bestätigungen; es wäre aber sehr wünschenswert, daß die bisher nur auf der Kurischen Nehrung vorgenommene Beringung von Krähen auch an anderen Orten versucht würde, so schwierig dies auch sein dürfte. Besonders ausführlich wurde der Zug der Störche besprochen, der aus Ostdeutschland in südöstlicher Richtung durch Ungarn nach der Türkei führt, dann weiter durch Kleinasien, Syrien, Aegypten, Ostafrika bis Südafrika, während die westdeutschen Störche südwestlich durch Frankreich nach Spanien ziehen, von wo ihr weiterer Weg nach Marokko, Tunis und Algier freilich durch Ringe noch nicht nachgewiesen ist. Ferner lehrte der Ringversuch, daß der Storchbestand einer Gegend sich immer aus den Nachkommen der Störche rekrutiert, die in der Nachbarschaft der gleichen Gegend groß geworden sind. Auch die Seeschwalbe scheint zu ihrer Brutstätte zurück zukehren, denn unter 20 Seeschwalben, die auf dem Rossitter Möwenbruch von Ratten totgebissen waren, fanden sich zwei, die dort als Nestjunge beringt worden waren. Von den mit Beringung mit Lachmöwen erzielten Resultaten ist besonders interessant, daß die Rossitter Lachmöwe sich über den Atlantischen Ozean bis nach Barbados verirrt hat, ähnlich wie gelegentlich amerikanische Vögel vereinzelt auf Helgoland beobachtet worden sind. Im vergangenen Sommer ist es auch gelungen, in einem bei Petersburg gelegenen Reviere einige junge Waldschnepfen mit Rossitter Ringen zu kennzeichnen; dieselben wurden geschossen in Istrien, Südfrankreich, Belgien und Südengland, eine auch im Frühjahr, balzend auf dem Rückzug aus Frankreich in der Rheinpfalz. Die Strandvögel, die eine so wichtige Rolle in dem Vogelleben der Kurischen Nehrung spielen, ziehen längs der Küste nach England und Südfrankreich; auch die Stare, auf die der Ringversuch neuerdings ebenfalls ausgedehnt ist, überwintern interessanterweise in England und zwar nicht nur in dessen Süden, sondern auch in Nordengland. Über Versuche mit Raubvögeln liegen ebenfalls bereits Ergebnisse vor, auf die einzugehen hier aber zu weit führen würde. — Bemerkenswert sind auch die Feststellungen über die Schnelligkeit des Vogelzuges, die früher sehr überschätzt wurde. So brauchte z. B. ein Storch, der in Holland markiert wurde und von dort nach Schlesien zog, für diesen Weg 8 Tage, legte also durchschnittlich nur 108 km pro Tag zurück. Stare ziehen anscheinend besonders langsam, gewissermaßen bummelnd; in Livland beringte Stare fanden sich 3 Wochen nach ihrem Fortzuge von dort erst in Schleswig-Holstein.

2. Der in der vorigen Sitzung vorgeschlagene Herr ist als Mitglied aufgenommen worden.

Neu vorgeschlagen wird Herr Rittergutsbesitzer Hinz, Warengen b. Medenau (durch Geheimrat Braun).

Hierauf eröffnet der Vizepräsident Herr Prof. Vogel in Vertretung des derzeitigen Präsidenten die

ordentliche Generalversammlung

und legt den **Voranschlag für das Geschäftsjahr 1914/15** vor.

A. Einnahmen.

1.	Beihilfe des Staates	1500,— Mk.
2.	Beihilfe der Provinz	600,— „
3.	Beihilfe der Stadt Königsberg	600,— „
4.	Mitgliederbeiträge	2200,— „
5.	Zinsen	2300,— „
6.	Verkauf der Schriften	100,— „
	Summa	7300,— Mk.

B. **Ausgaben.**

1. Druck der Schriften	3750,—	Mk.
2. Bibliothek und Tauschverkehr	1600,—	„
3. Gehälter	600,—	„
4. Feuerversicherung	120,—	„
5. Für Sitzungen, Anzeigen, Mieten usw.	280,—	„
6. Zur Unterstützung von Sammelreisen	600,—	„
7. Bureaubedarf und Insgemein	350,—	„
Summa	7300,—	Mk.

Derselbe wird genehmigt.

Da der langjährige Präsident der Gesellschaft, Herr Geheimrat Prof. Dr. Braun, erklärt hat, eine abermalige Wiederwahl nicht mehr annehmen zu können, so wird auf Vorschlag des Vorstandes Herr Prof. Dr. Rupp zum Präsidenten gewählt. Die übrigen Vorstandsmitglieder werden durch Akklamation wiedergewählt.

Herr Geheimrat Prof. Dr. Braun wird hierauf auf Vorschlag des Vorstandes zum äußeren Zeichen der dankbaren Anerkennung seiner Verdienste um die Gesellschaft zum Ehrenmitglied gewählt.

Plenarsitzung am 2. April 1914

im Hörsaal des Physikalischen Instituts.

1. Prof. **W. Kaufmann** berichtete über

Wechselstrom.

Der Vortragende ging von der während des letzten Jahrzehnts rasch zunehmenden Tendenz der Elektrizitätswerke aus, an Stelle des früher fast allein benutzten Gleichstroms den Wechselstrom zu setzen und erklärte, wie wirtschaftliche Gründe die Hauptveranlassung dieses Vorgehens seien. Das Problem der Übertragung elektrischer Energie auf große Entfernungen erfordert zu seiner Lösung die Anwendung sehr großer Spannung bei kleiner Stromstärke; die Gefährlichkeit hoher Spannungen gebietet aber, dieselbe auf die eigentliche Fernleitung zu beschränken und am Verbrauchsort den auf niedere Spannung transformierten Strom den Verbrauchern zuzuführen. Eine solche Transformation ist aber in bequemer und wirtschaftlicher Form nur beim Wechselstrom möglich, welcher vermöge seiner induktiven Eigenschaften die Transformation mittels völlig ruhender, keiner Wartung bedürfender Apparate gestattet: Wenn gleichwohl die Verwendung des Wechselstroms erst in der letzten Zeit eine allgemeinere zu werden beginnt, so liegt dies daran, daß die Konstruktion eines allen Bedürfnissen genügenden Wechselstrommotors erst neuerdings gelang.

Der Vortragende zeigte an der Hand zahlreicher Versuche die wichtigsten Eigenschaften des Wechselstroms, namentlich seine Transformierbarkeit auf hohe Spannung einerseits, auf hohe Stromstärken andererseits.

2. Der in der letzten Sitzung vorgeschlagene Herr ist als Mitglied aufgenommen worden. Neu vorgeschlagen wird Herr Apotheker Brockmann (durch Apothekenbesitzer Hoffmann).

Plenarsitzung am 7. Mai 1914

in der Universität.

1. Herr Prof. Dr. **Ach** hielt einen Vortrag über **die Entwickelung und Methoden der modernen Psychologie.**

2. Der in der letzten Sitzung vorgeschlagene Herr ist als Mitglied aufgenommen worden. Neu vorgeschlagen werden:

Herr Prof. Dr. Berg (durch Prof. Gaupp),
„ Prof. Dr. Eisenlohr (durch Prof. Rupp),
„ Privatdozent Dr. Sonn (durch denselben),
„ Privatdozent Dr. Goy (durch denselben),
„ Assistent Dr. Lehmann (durch denselben),
„ Assistenzarzt Dr. Jastram (durch Prof. Lühe).

Plenarsitzung am 11. Juni 1914

im Hörsaal des Zoologischen Museums.

Herr Geheimrat Prof. Dr. **M. Braun** sprach

Zur Erinnerung an Carl Chun.

In der Nacht vom 10. zum 11. April d. Js. starb im Georgskrankenhause zu Leipzig der Geh. Hofrat Prof. Dr. Carl Chun im 62. Lebensjahre. Bei der großen wissenschaftlichen Bedeutung des früh Verschiedenen, dessen Tod wohl Allen überraschend gekommen ist, bei dem Umstande, daß Chun hier in Königsberg durch acht Jahre die Zoologie und vergleichende Anatomie vertreten, dem hiesigen Zoologischen Museum den besonderen, noch heute bestehenden Charakter verliehen, von hier aus seine Untersuchungen über die pelagische Tiefenfauna begonnen hat, die schließlich zu der ersten deutschen Tiefseeexpedition führten, ist es gewiß gerechtfertigt, seiner in unserer Gesellschaft zu gedenken, der er von 1883 bis 1891 angehörte, in deren Sitzungen er wiederholt allgemeiner interessierende Themata behandelt hat.

In Höchst a. M. am 1. Oktober 1852 als Sohn eines später nach Frankfurt übergesiedelten Schulmannes geboren, absolvierte Chun das Gymnasium zu Frankfurt und studierte in Göttingen und Leipzig Naturwissenschaften, speziell unter Leuckart Zoologie. Seine bei Leuckart verfaßte Dissertation, mit der er 1874 promovierte, behandelt „den Bau, die Entwickelung und physiologische Bedeutung der Rectaldrüsen bei den Insekten“ (Abhdl. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. X. 1876 p. 27). 1875 bestand er in Göttingen das Staatsexamen, war unterdessen Assistent bei Leuckart geworden und ging im Oktober 1876 nach der Zoologischen Station in Neapel. Hier fesselten ihn in erster Linie die Rippenquallen (Ctenophora). Ihre „vollendete Durchsichtigkeit, eine bei ansehnlicher Größe sonst nicht wieder in der Natur gebotene Zartheit der Gewebe, das sanft abgedämpfte Kolorit, das originelle Prinzip der Ortsbewegung vermittelst Schwimmplättchen, in denen das Licht in allen Regenbogenfarben gebrochen wird, die elegante Art des Schwimmens, verbunden mit dem rastlosen Spiel der in lange Kurven sich ausziehenden oder im Moment eingestreckten Fangfäden, das Vermögen, bei Nacht ein brillantes Licht auszustrahlen — dies alles vereinigt sich, um auch dem ästhetischen Sinn genußreiche Befriedigung zu gewähren und den Beobachter diese Meisterstücke an Zartheit stets von Neuem bewundern zu lassen“. Selbst wenn, so fährt Chun fort, nicht alle Forscher der Anziehungskraft der Rippenquallen in beredten Worten Ausdruck gegeben hätten, so wäre sie aus den ihnen gegebenen Namen zu erschließen, denn in diesen leben die duftigen Gestalten der klassischen Mythen verkörpert weiter, indes die Göttin der Schönheit, um keinen ihrer Reize zu verhüllen, sich den zartesten und durchsichtigsten Gürtel aus der Schar der Rippenquallen darreichen läßt.“

Bald erkannte CHUN den dürftigen Zustand des Wissens über diese Geschöpfe in Anatomie und Histologie, in Entwickelung und Systematik und so beschloß er, sie eingehend zu studieren, da der Golf von Neapel reiches Material bot. Ein ganzes Jahr, bis Ende September 1877, wurde der Aufenthalt in Neapel ausgedehnt und im März und April 1878 von neuem die Station aufgesucht. Die Frucht dieser Studien liegt in der ersten der von der Neapler Anstalt unter dem Titel „Fauna und Flora des Golfes von Neapel" herausgegebenen Monographien (Lpzg. 1880) vor und leitet die ganze Reihe in mustergiltiger Weise ein. Ein Teil der Ergebnisse, der über „das Nervensystem und die Muskulatur der Rippenquallen" wurde besonders veröffentlicht (Abhdl. d. Senckenb. naturf. Ges. Frankf. a. M. XI. 1877/78 p. 181) und diente zur Habilitation in Leipzig (1878).

Nach Fertigstellung dieser Monographie wandte sich CHUN dem Studium anderer Coelenteraten, besonders der Siphonophoren (Röhrenquallen) zu. Die erste Mitteilung hierüber fällt schon in das Jahr 1881 und betrifft „Bau und Nervensystem der Velelliden" (Zool. Anz. IV. 1881 p. 107), weitere folgen 1882 über „die Gewebe der Siphonophoren" (Zool. Anz. V. 1882 p. 400) und „über die cyklische Entwickelung und die Verwandschaftsverhältnisse der Siphonophoren" (Stzgsber. d. K. Pr. Akad. d. Wissensch. LII. 1882 p. 1115). Auch die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Würmern und Coelenteraten", auf die durch SELENKA und LENZ hingewiesen war, wurden besprochen (Biol. Ctrlbl. II. 1882/83. p. 5).

Im Sommer 1883 hatte R. HERTWIG, der Nachfolger G. ZADDACHS an hiesiger Universität einen Ruf nach Bonn erhalten, dem er im Herbst gefolgt ist. Die Fakultät schlug als Nachfolger BÜTSCHLI-Heidelberg und an zweiter Stelle paripassu SPENGEL-Bremen und CHUN-Leipzig vor, bei diesem bemerkend, daß seine wissenschaftlichen Untersuchungen weniger vielseitig sind als die der beiden anderen Kandidaten und sich fast ausschließlich auf die Coelenteraten beschränken, daß sich in ihnen aber große geistige Gewandtheit und Regsamkeit sowie das Bestreben ausspricht, allen Seiten des wissenschaftlichen Problems gerecht zu werden; sein Hauptwerk, die monographische Beobachtung der Rippenquallen, habe in zoologischen Kreisen eine sehr günstige Beurteilung erfahren und biete sowohl im systematischen wie anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Teile eine hervorragende Bereicherung des Wissens; die begleitenden künstlerisch ausgeführten Tafeln seien zugleich ein Zeugnis für die außergewöhnliche Befähigung des Verfassers, Naturobjekte in bildlicher Darstellung wiederzugeben.

CHUN erhielt den Ruf während der Herbstmanöver 1883, die er als Reserveoffizier mitmachte; die Bestallung ist vom 15. Oktober 1883 datiert. Seine Einführung ins Generalkonzil und die Vereidigung fanden am 26. Oktober 1883 statt.

Es ist naturgemäß, daß die Übernahme eines Ordinariates und die damals brennend gewordene Neueinrichtung des hiesigen Zoologischen Museums eine Pause in den Veröffentlichungen herbeiführte. Aber schon 1885 erfolgte eine weitere Mitteilung „über die cyklische Entwickelung der Siphonophoren" (Stzgsb. d. K. Pr. Akad. d. Wiss. 1885. XXVI. p. 511), der sich 1886 eine „über Bau und Entwickelung der Siphonophoren" (ibid. 1886. XXXVIII p. 681) anschloß. Diese an Schönheit und Mannigfaltigkeit den Rippenquallen kaum nachstehenden Organismen waren es auch, die CHUN zu Tiefseeuntersuchungen führten. Wie er in einem Vortrage in unserer Gesellschaft (Sitzgsb. f. 1887 p. 9) ausführte, waren es vereinzelte Beobachtungen, die ihn zu dem Schluß führten, daß außer den auf dem Grunde des Meeres lebenden Tieren in den tieferen Wasserschichten auch pelagische Organismen existieren möchten: sowohl die deutsche Korvette „Gazelle" wie die italienische „Vettor Pisani" hatten aus 1000 bis

2000 m Tiefe an den Lotleinen haften gebliebene Röhrenquallen gesammelt, während die Anwendung von Schwebnetzen bei der Challenger-Expedition aus großen Tiefen eine Anzahl freischwimmender Tiere, namentlich Radiolarien geliefert hatte, die niemals an der Oberfläche gefunden worden waren. Da mehrfach Zweifel geäußert waren, ob überhaupt in den intermediären Wasserschichten schwimmende und schwebende Tiere zu existieren vermöchten und besonders AGASSIZ durch Anwendung von in bestimmter Tiefe sich schließenden Apparaten sich überzeugt zu haben glaubte, daß unterhalb 300 m Tiere gar nicht existierten, die ganze Wassermasse von da bis zum Boden azoisch sei, beschloß CHUN die interessante und wichtige Frage durch eigene Untersuchungen zu entscheiden. Selbstverständlich mußte ein Netz konstruiert werden, das jeden Irrtum, d. h. eine Vermengung von Tiefsee- und Oberflächenorganismen, ausschloß. Das Modell eines solchen Netzes, das hier in Königsberg von dem Schlossermeister HICKEL nach den Angaben von CHUN bezw. PETERSEN in Neapel hergestellt worden ist, befindet sich noch in der Museumssammlung; es ist so eingerichtet, daß es, geschlossen in die gewünschte Tiefe herabgelassen, sich automatisch durch einen beim Anziehen in Bewegung gesetzten Propeller öffnet und nach Durchlaufen der Schraubenführung für diesen sich wieder schließt.

Behufs Ausführung der Untersuchungen begab sich CHUN im Herbst 1886 nach Neapel und benutzte den dortigen Stationsdampfer zu Fahrten von den Ponza-Inseln (westlich von Gaëta) an bis zum Golf von Salerno. In allen Tiefen bis 1500 m ergab sich ein überraschender Reichtum an Tieren aller Typen bis auf die bodensteten Echinodermen. Mit einem Schlage war die Frage des Bewohntseins der intermediären Wasserschichten entschieden und eine neue, eigenartige Organismenwelt, deren Existenz von gewichtiger Seite geleugnet war, entdeckt. Gleichzeitig wurde CHUN auf die täglichen und jahreszeitlichen vertikalen Wanderungen pelagischer Tiere aufmerksam, welch letztere bis in große Tiefen führen und das Verschwinden der Formen während des Sommers von der Oberfläche bedingen. Die Ursache hierfür fand er in der starken Erwärmung des Oberflächenwassers am Tage bezw. im Sommer. Das Mittelmeer bietet aber gerade in der Temperatur der Tiefen gegenüber den Ozeanen wegen der sperrenden Barre in der Straße von Gibraltar, die das kalte Ozeanwasser nicht eintreten läßt, ganz besondere Verhältnisse: während in den Ozeanen die Temperatur nach der Tiefe regelmäßig abnimmt und schließlich dem Nullpunkt sich nähert, ist die Temperatur der intermediären Wasserschichten im Mittelmeer eine konstante und entspricht der mittleren Ortstemperatur, hält sich also von etwa 300 m an bis zu der größten Tiefe in gleicher Höhe, etwa 14—15° C. Es ergab sich damit die Frage, ob und inwieweit das im Mittelmeer reichlich gefundene Tierleben, das CHUN in einer besonderen Arbeit geschildert hat (Die pelagische Tierwelt in größeren Meerestiefen und ihre Beziehungen zur Oberflächenfauna; in Bibliotheca zoologica Hft. 1. 1887), auch im Ozean nachweisbar sei.

Dies selbst zu prüfen, ließ sich CHUN angelegen sein; es gelang ihm, die Akademie der Wissenschaften in Berlin für seinen Plan, diesbezügliche Untersuchungen auf einer Fahrt nach den canarischen Inseln und von dort aus anzustellen, zu interessieren; das Kultusministerium bewilligte für den Winter 1887/88 einen Urlaub und die Firma WOERMANN & BOHLEN in Hamburg gestattete, daß der zur Überfahrt benutzte Dampfer in den 13 Tagen der Fahrt von Zeit zu Zeit anhielt, um Tiefenfänge mit dem verbesserten Schließnetz anstellen zu lassen. Von Gran Canaria wurden Fahrten mit einem Schleppdampfer vor dem Puerto de la Luz unternommen, die größere Tiefen erreichen ließen. Der regelmäßig wehende Nordostpassat ließ reicheres Material an der Nordküste erwarten, und so installierte sich CHUN am Puerto de la

Orotava von Teneriffa, von hier aus täglich Bootsfahrten nach Stellen ergiebigerer Strömungen unternehmend, die Oberflächenformen erwarten ließen.

Chun ist es auf dieser Überfahrt ungefähr so ergangen, wie früher Carpenter und Wyville Thomson bei ihren ersten beiden Tiefseefahrten: die Witterung war ungünstig, so daß sechs von den 13 Tagen der Überfahrt ungenützt bleiben mußten; von Gran Canaria aus konnten nur drei Fahrten stattfinden, während auf den Bootsfahrten naturgemäß nur Oberflächenfischerei betrieben werden konnte. Die Schließnetze erwiesen sich als brauchbar, aber ihre Handhabung recht schwierig, da die Dampfer hierzu nicht eingerichtet waren und die Netze noch an Tauen befestigt wurden — das von Chun benutzte war 1600 m lang und 2 cm dick. Trotz alledem gelang es, pelagische Organismen bis zu 1600 m Tiefe nachzuweisen, unter denen sich bis dahin ganz unbekannte Formen befanden neben Arten, die auch oberflächlich vorkommen, die also wandern.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in „Berichten über eine nach den Canarischen Inseln im Winter 1887/88 ausgeführte Reise" (Stzgsb. d. K. Pr. Ak. d. Wissensch. 1888. XLIV und 1890. XXX) und in zwei monographischen Darstellungen, welche „Die Canarischen Siphonophoren" behandeln (Abhdl. d. Senkenberg. naturf. Ges. Frankf. XVI. 1891 u. XVIII. 1892), veröffentlicht.

In seinem vor unserer Gesellschaft am 3. März 1887 gehaltenen Vortrage über die Existenz einer pelagischen Tiefseefauna berührte Chun kurz eine eigenartige Entwickelungserscheinung bei einer Rippenqualle (Bolina), die im Sommer nicht in die tieferen und kühleren Wasserschichten herabsteigt, sondern oberflächlich lebt. Mit diesem ständigen Aufenthalt an der warmen Oberfläche bringt Chun die als „Dissogonie" bezeichnete Entwickelung dieser Tiere in Zusammenhang. Die Larven der Bolina werden schon zwei Tage nach dem Ausschlüpfen geschlechtsreif; sie legen befruchtete Eier, aus denen wiederum geschlechtsreife Larven hervorgehen, die nunmehr aber ihre Geschlechtsprodukte zurückbilden und eine komplizierte Metamorphose eingehen, an deren Ende erst wiederum die Geschlechtsprodukte auftreten und geschlechtliche Fortpflanzung erfolgt. Dasselbe Individuum macht also zwei, und zwar geschlechtliche Fortpflanzungsperioden durch, eine als Larve, die andere als ausgebildetes Tier, dazwischen schiebt sich unter Rückbildung der Genitalien die Metamorphose. Die ausführliche Arbeit über diese neue Form der geschlechtlichen Zeugung, die sich von der Heterogonie wie von der Paedogenesis wesentlich unterscheidet, erschien erst 1892 in der „Festschrift zum 70. Geburtstage Rudolf Leuckarts" (pg. 77), nach der Ostern 1891 erfolgten Berufung nach Breslau.

Trotzdem Chun dort unter recht ungünstige Arbeitsverhältnisse kam und viel Zeit und Mühe aufwenden mußte, um Abänderungen wenigstens anzubahnen, setzte er seine Studien über pelagische Tiefseeorganismen, immer unter Berücksichtigung der Oberflächenformen, fort. Das Material, das er selbst gesammelt hatte und durch weitere Sammlungen (Sardinien) bezw. durch andere ergänzen konnte, war noch nicht erschöpft. Es ist bezeichnend für seine Arbeitsrichtung, daß er diese seine Untersuchungen als „biologische Studien" ausgab und damit das viele Morphologische und Entwickelungsgeschichtliche, das sie enthalten, schon im Titel zurücktreten ließ, da es ihm darauf ankam, den Zusammenhang zwischen Organisation und Lebensweise aufzudecken und klarzustellen. Der hierüber 1896 in der Bibliotheca zoologica unter dem Titel „Atlantis" veröffentlichte große und mit 20 Tafeln geschmückte Quartband behandelt die Knospungsgesetze der proliferierenden Medusen, die Organisation der größten bekannten und von Chun vor Orotava entdeckten Holothurienlarve (Auricularia nudibran-

chiata), die höchst sonderbar gestalteten Nauplien der Lepaden nebst Bemerkungen über das Schwebvermögen der pelagisch lebenden Crustaceen, die sekundären Geschlechtscharaktere der Männchen von Phronima, pelagische Tiefsee-Schizopoden, und als „Beitrag zur Theorie des Sehens in großen Meerestiefen" die Leuchtorgane und Facettenaugen von marinen Krustern, der Oberfläche, der intermediären Schichten und des Bodens der Tiefsee. Es sind also im ganzen sehr verschiedenartige Themata, die in der „Atlantis" vereint sind, bei deren Darstellung aber stets der biologische Gesichtspunkt im Vordergrund gehalten wird. Vom rein morphologischen Standpunkte aus — sagt CHUN in der Einleitung — wären uns eine Fülle von Einrichtungen unverständlich, welche einerseits das Schwebvermögen, andererseits die Anpassung an den Aufenthalt in der Tiefe bedingt haben; nur durch den ständigen Hinweis auf die biologische Eigenart vermögen wir Schritt für Schritt die Anpassungen zu erfassen, wie sie sich bei der allmählich erfolgten Angewöhnung an den Aufenthalt in der Tiefe am sinnfälligsten im feineren Bau der Augen widerspiegeln. Freilich sind solche Arbeiten — so heißt es in der Einleitung zum letzten Kapitel — nicht für diejenigen Zoologen bestimmt, welche dem Beobachter erst dann den Befähigungsnachweis ausstellen, wenn er über karyokinetische Figuren, Nervennetze und Granula sich ausgelassen hat, wohl aber für solche, welche Interesse daran haben, zu erfahren, wie die äußeren Existenzbedingungen modifizierend auf den Bau des Facettenauges einwirkten und wie die vollkommensten aller Dunkelaugen in Form und der ihr parallel gehenden Leistung gebaut sind

Nachzutragen ist, daß CHUN noch in Königsberg begonnen hat, die Coelenterata für das Sammelwerk: „BRONNs Klassen und Ordnungen des Tierreichs" zu bearbeiten, eine treffliche Darstellung, deren Nichtvollendung allgemein bedauert wird; ferner hat CHUN die von der HENSENschen Plankton-Expedition erbeuteten Siphonophoren bearbeitet (1897/98).

Schon in den ersten Mitteilungen über die Existenz einer pelagischen Tiefseefauna wird der Wunsch geäußert, umfassendere Untersuchungen anstellen zu können, und in dem der Akademie in Berlin eingelieferten II. Reisebericht nach den Canaren ein Plan hierzu kurz erläutert. Sicherlich hat diese Idee CHUN intensiv beschäftigt; betrachtet er doch selbst seine Untersuchungen im Mittelmeer und auf der Fahrt nach den Canaren nur als „tastende Versuche" über die pelagische Tiefenfauna, in deren Probleme er sich bei der Bearbeitung der eigenen Ausbeute immer mehr vertiefte, die, weil mit unzulänglichen Mitteln gewonnen, mehr Fragen aufwarf, als beantwortet werden konnten. Aber auch das Studium der Literatur ließ neben Lücken in faunistischer Beziehung wichtige Probleme erkennen, welche die Leitmotive für spätere Expeditionen abzugeben hätten. Schließlich wagte CHUN, seinen Plan einer deutschen Tiefsee-Expedition deren Weg von vornherein vorgezeichnet war, im Preußischen Kultusministerium vorzutragen — erfreulicherweise stieß er hier auf volles Entgegenkommen und trefflichen Rat: zur Beschaffung der nötigen Mittel sollte das Reich in Anspruch genommen und vor allem Sr. Majestät dem Kaiser der eingehend zu begründende Plan vorgelegt werden. CHUN erörterte diesen des näheren auf der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Braunschweig (September 1897) und erzielte die einstimmige Annahme einer Resolution, die eine vom wissenschaftlichen Ausschuß der Gesellschaft eingesetzte Kommission (NEUMAYER-Hamburg, VIRCHOW-Berlin und WALDEYER-Berlin) vorgeschlagen hatte. Damit ging das Immediatgesuch an den Kaiser ab, der es eingehend prüfte und die Erwartung aussprach, daß die Expedition in würdiger Weise ausgerüstet werde, ohne Rücksicht auf Ersparnisse, welche die Sicherheit und den Erfolg gefährden könnten.

Die auf 300000 Mk. veranschlagten Mittel konnten noch in den Nachtragsetat eingestellt werden und am 31. Januar 1898 wurde die Summe einstimmig vom Reichstage bewilligt.

Nun begann eine ganz besonders intensive Tätigkeit für CHUN, dem die Leitung der Expedition anvertraut worden ist, da es galt, innerhalb 6 Monaten die vorbereitenden Schritte zu tun, einen Dampfer zu chartern und den besonderen Zwecken entsprechend einrichten zu lassen, den wissenschaftlichen Stab zusammen zu stellen, die Arbeiten zu verteilen, die verschiedenartigsten Instrumente und Apparate, Reagentien, Konservierungsflüssigkeiten, Gläser, Karten und sonstige Hilfsmittel zu besorgen und zu prüfen, und gleichzeitig den Umzug von Berlin nach Leipzig zu bewerkstelligen (Ostern 1898), um das dort durch den Tod LEUCKARTS frei gewordene Ordinariat für Zoologie zu übernehmen und die damit verbundenen Obliegenheiten zu erfüllen, Verpflichtungen, zu deren Erfüllung außer eiserner Gesundheit große Willensstärke und Zähigkeit, außergewöhnliches Organisationstalent und beinahe diplomatische Geschicklichkeit neben vielem anderem gehören. Diesem und der allseitig erfahrenen Mithilfe ist es zu danken, daß die Expedition schon am 1. August 1898 wohlausgerüstet Hamburg verlassen konnte. Neun Monate später, am 1. Mai 1899, kehrte sie glücklich wieder zurück.

Gleich mit der Rückkehr begann neue Arbeit: Vertreter des Reichsamts des Innern und des Preußischen Kultusministeriums überbrachten bei der Begrüßung der Zurückgekehrten in Hamburg auch den Wunsch, daß Verlauf und wichtigste Ergebnisse der Fahrt in gemeinverständlicher Form dargestellt werden möchten, einem Wunsche, dem CHUN in glänzender Weise in seinem Buche „Aus den Tiefen des Weltmeeres", das bereits $1^1/_2$ Jahre nach der Rückkehr erschien, nachgekommen ist; es hat zweifellos durch seine fesselnden Schilderungen von der Deutschen Tiefsee-Expedition Interesse für diese wie überhaupt für meeresbiologische Fragen in weiten Kreisen erweckt — nur schade, daß trotz raschem Absatz auch der zweiten Auflage eine dritte nicht erschienen ist, die freilich nur CHUN hätte bearbeiten dürfen. Dieser hatte aber die weitere Aufgabe zu erfüllen, die Bearbeitung der Ergebnisse in die Wege zu leiten und das überreiche Material an zuständige Mitarbeiter zu verteilen. Dabei hatte CHUN sich selbst die Reisebeschreibung, die Bearbeitung der Schließnetzfänge, die der Rippen- und Röhrenquallen sowie der Tintenfische vorbehalten.

Die auf über 20 Foliobände berechnete Publikation: „Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer ‚Valdivia' 1898—1899" ist rüstig vorgeschritten, aber noch nicht abgeschlossen. Der erste Band, der die Ozeanographie und maritime Meteorologie von G. SCHOTT enthält, erschien bereits 1902 und der letzten einer, der 18., bringt den einzigen Beitrag aus CHUHNS Feder, die Tintenfische.

Wenn nun nach den Zielen der ersten deutschen Tiefsee-Expedition und dem Umfange gefragt wird, in dem sie erreicht worden sind, so kann darüber kurz folgendes gesagt werden: Da der Nordatlantische Ozean von der arktischen Region bis etwa zum Wendekreise des Krebses auch biologisch gut durchforscht ist, vom indischen dagegen nur der nordöstliche Teil, so ergibt sich als Programm die Untersuchung des Südatlantischen Ozeans speziell mit Rücksicht auf die Frage, wie weit von der amerikanischen Seite bekannte Formen bis zur westafrikanischen verbreitet sind und südlich vom Kap der guten Hoffnung auch in den Indischen Ozean eindringen. Da ferner die antarktische Bodenfauna an sich und besonders in ihrem Vordringen nach Norden wenig bekannt war, sollte diese Lücke durch einen möglichst weit vom Kap nach Süden gerichteten Vorstoß auch mit Rücksicht auf die Konvergenz arktischer und antarktischer Tierformen ausgefüllt und dann der Weg nach dem Indischen Ozean genommen werden.

Seine Durchkreuzung hing von den Eisverhältnissen in der Antarktis ab; jedenfalls sollte er von Süden nach Norden und dann in westlicher Richtung bis zur ostafrikanischen Küste untersucht werden. Selbstverständlich, daß besonderes Augenmerk der pelagischen Tiefseefauna, ihrer Zusammensetzung, ihrer Wanderung und ihrer Bedeutung für die Ernährung der bodensteten Tiefenfauna zuteil werden sollte. Endlich sollte die Konservierung der Objekte mit besonderer Sorgfalt geschehen, damit auch anatomische Untersuchungen an diesem seltenen Material angestellt werden können. Mit dem Eintritt ins Rote Meer konnten die Arbeiten als beendet angesehen werden, da dieses Gebiet erst kurz vorher von österreichischer Seite durchforscht worden war.

Die Expedition hat ihr Programm in vollem Umfange ausführen können. Günstige Eisverhältnisse in der Antarktis erlaubten dort längeren Aufenthalt und eingehende, viel Neues ergebende Untersuchungen; auch die Tiefen besonders an der ostafrikanischen Küste erwiesen sich reich an unbekannten und recht absonderlichen Formen, zum Teil auch diejenigen zwischen Sumatra und den Nikobaren. Dagegen wurde die Grundfauna des westlichen Atlantischen Ozeans nicht wesentlich verschieden von der des östlichen gefunden; erst auf der Agulhasbank ändern sich die Dinge in dieser Beziehung. Der Erfolg der Expedition drückt sich weiterhin in den Ergebnissen der pelagischen Tiefseefischerei aus; die unbelichteten tiefen Wasserschichten sind in der Tat von einer Fülle von Organismen bevölkert, die nur ausnahmsweise bis in die Nähe der Oberfläche gelangen, dauernd schweben oder schwimmen müssen, ohne einen Ruhepunkt zu finden, und die wunderbarsten Anpassungen hieran wie an das Leben in völliger Dunkelheit aufweisen. Die Schließnetzfänge ließen auch die Horizonte bestimmen, in der diese Arten leben, ebenso die Tiefenverbreitung des assimilierenden pflanzlichen Planktons und ergaben ferner, daß manche bereits bekannte Arten, besonders unter den Fischen, nicht, wie man bis dahin geglaubt hatte, Boden — sondern pelagische Tiefseebewohner sind. Die Absicht, Tiefseetiere auch für anatomische und histologische Zwecke zu konservieren, ist, wie z. B. die Untersuchungen Brauers und Dofleins über die Leuchtorgane der Fische bezw. die Augen der Kruster ergaben, vortrefflich gelungen. Von weiterem Wert ist es, daß wir in den Veröffentlichungen die Tiefseetiere in ihrer natürlichen Färbung wiedergegeben finden, da ein Künstler (Winter-Frankfurt) die Expedition begleitet hat, der sofort nach jedem Fang Aquarellskizzen anfertigte, nach denen unter Zuhilfenahme von ebenfalls gleich niedergelegten Beschreibungen die schönen Bilder hergestellt sind, welche die Bände schmücken. So hat Chun jede Einzelarbeit, die ihm zur Veröffentlichung in den „Ergebnissen" eingereicht worden ist, gewiß mit voller innerer Befriedigung entgegengenommen, wenn er sich auch gerade in dieser Beziehung stets äußerst bescheiden ausspricht, sobald es sich um ihn selbst handelt. Neben allem diesem nahm Chun eine sehr umfassende Tätigkeit als Lehrer in immer steigendem Maße in Anspruch. In den Hauptvorlesungen „Allgemeine Zoologie" und „Vergleichende Anatomie" stieg von 1898—1912 die Frequenz von 125 auf 300, in den Übungen von etwa 30 auf über 70 und in dem genannten Zeitraum gingen über 100 Dissertationen aus seinem Institut hervor, das demnach zu den besuchtesten in Deutschland zählt und in den letzten Jahren wohl das besuchteste gewesen ist. Seine Schüler verehrten ihn nicht nur als vortrefflichen Lehrer, sondern liebten ihn als ihren väterlichen Freund, der es verstanden hatte, sein Herz jung zu erhalten, mit dem Studenten zu empfinden und wie ein Student zu fühlen. Dazu hat Chuns Humor und schlagfertiger Witz viel beigetragen, gewiß auch die Gewohnheit, sich im intimeren Verkehr des Frankfurter Dialekts zu bedienen.

Wenige Worte noch über Chuns Königsberger Zeit. Er übernahm die Professur unter eigenartigen Verhältnissen; noch bei Lebzeiten Zaddachs († 5. Juni 1881)

waren die Pläne für eine Vergrößerung des hiesigen von C. E. v. BAER gegründeten Zoologischen Museums fertiggestellt, die behufs Aufnahme der wachsenden Sammlung eine Erhöhung des Gebäudes um zwei Stockwerke vorsahen. Die Ausführung geschah erst unter ZADDACHS Nachfolger, R. HERTWIG, der aber die ihm notwendig erscheinende Änderung der Pläne nicht erreichen konnte und auch zur Einrichtung der großen Räume nicht gekommen ist, da er Königsberg schon Ende des Sommersemesters 1883 verließ. So blieb die ganze Aufstellung der Sammlung, die reich an Wirbeltieren, Krustern und Insekten war, CHUN vorbehalten, was natürlich mehrere Semester in Anspruch nahm. Es zeigte sich aber bald, daß die alten, unteren Stockwerke zu schwach waren, um den zweistöckigen Aufbau zu tragen. Man entschloß sich zu umfangreichen Sicherungsbauten, von denen auch die Dienstwohnung des Direktors nicht verschont blieb. Sie wurden im Sommer 1889 ausgeführt, nachdem die ganze Sammlung im ersten Stockwerk geräumt worden war.

Kaum war hier alles wieder geordnet, so mußten die großen Sammlungssäle des Aufbaues geleert werden, um die Schränke, in denen die Objekte unter der Feuchtigkeit der neuen Wände litten, mit schützenden Rückwänden zu versehen. Man wird es daher wohl verstehen, wenn CHUN in der Universitätschronik für 1889/90 (p. 17) die großen Anforderungen an seine Zeit und seine Arbeitskraft hervorhebt, die durch das mehrmals erfolgte Aus- und Einräumen bedingt waren, und lebhaft wünscht, daß „endlich eine Periode ruhiger und gedeihlicher Tätigkeit eintreten" möchte.

Die letzte Wiederaufstellung der Sammlung (Winter 1889/90) führte zum Aufgeben der bis dahin in allen zoologischen Museen üblichen Anordnung der Objekte nach dem System; CHUN entschloß sich, die Faunengebiete der Erde nach tiergeographischen Prinzipien im Zusammenhang vorzuführen und bestimmte unter weiterer Gliederung des Materials nach Provinzen den einen Saal für die palaearktische und aethiopische, den andern für die indische, australische, neotropische und neoarktische Region. Gedruckte Erläuterungstafeln, neue Etikettierung und große Karten, in denen die Grenzen der Regionen uud Subregionen eingezeichnet waren, sollen den Besuchern der Schausammlung die Orientierung erleichtern. Diesen besonderen Charakter hat die Sammlung, die durch wertvolle Objekte vergrößert worden ist, bis zu diesem Tage behalten.

Die Schwierigkeiten, welche sich im Betrieb der Anstalt durch die wiederholten Umräumungen ergaben, und die Zeit, die das kostete, sind der Grund, daß CHUN sich der Vergrößerung, richtiger der Schaffung einer vergleichend-anatomischen Sammlung auch nach dem Zusammensturz des Anatomiegebäudes, der die dortige, von BAER und RATHKE herrührende Sammlung vernichtete, nicht mit gleicher Intensität hingeben konnte.

In später ganz regelmäßigem Wechsel las CHUN im Sommer „Allgemeine Zoologie", im Winter „Vergleichende Anatomie" neben öffentlichen Vorlesungen, die verschiedene Themata betrafen: natürliche Existenzbedingungen der Tiere, Zeugung im Tierreich, vergleichende Anatomie der Sinnesorgane, der vegetativen Organe, System der Säugetiere, Entstehung der Arten und anderes. Vom Sommer 1885 ab wurde der bis dahin einheitliche zootomische Kurs in einen solchen für Anfänger und einen mikroskopischen für Fortgeschrittene geteilt (jeder dreimal 4 Stunden, später der letztere sechsmal 4 Stunden); dazu kam in den letzten Semestern die Leitung selbständiger Untersuchungen und einige Semester hindurch eine Art Seminar (Zoologische Gesellschaft), in der wohl in erster Linie von den Teilnehmern über zoologische Fragen referiert worden ist.

In unserer Gesellschaft, der CHUN gleich im ersten Semester seines Hierseins beigetreten ist, hat er zuerst am 5. März 1885 gesprochen, und zwar über die anthropomorphen Affen. Veranlassung hierzu war eine Sammlung von Orangschädeln, die GRABOWSKY (jetzt Direktor des Zoologischen Gartens in Breslau) aus Borneo mitgebracht hatte, welches Material durch Ankauf von Gorillaschädeln vervollständigt wurde. Schon am 3. Dezember desselben Jahres sprach CHUN über das Verhältnis zwischen Fläche und Masse im tierischen Körper, worüber leider nur ein sehr kurzes Referat vorliegt. Am 3. März 1887 behandelte er in längerer Ausführung und unter Vorlage des im Mittelmeer gesammelten Materials die Existenz einer pelagischen Tiefseefauna. Nach Rückkunft von den Canaren hielt er (1. November 1888) einen Vortrag über die Ureinwohner der Canaren unter Vorlage von Schmuckgegenständen aus den Gräbern und von Schädeln, über welche STIEDA in derselben Sitzung weitere Angaben machte.

Wenige Tage nach der Feier des hundertjährigen Jubiläums der Gesellschaft referierte CHUN (6. März 1890) über die biologischen Untersuchungen der HENSENschen Planktonexpedition und vier Wochen später (3. April 1890) über die Bedeutung der direkten Kernteilung auf Grund von eigenen Untersuchungen an Siphonophoren. Demnach hat auch die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft allen Grund, CHUN, dessen früher Tod allgemein beklagt wird, ein dauerndes Andenken zu bewahren.

2. Die in der vorigen Sitzung vorgeschlagenen Herren sind als Mitglieder aufgenommen worden. Neu vorgeschlagen wird Herr Dr. JOST (durch Prof. RUPP).

Am Sonntag den 28. Juni fand unter Führung von Herrn Prof. Dr. **Tornquist** eine **Besichtigung der Erdbebenstation** bei Groß Raum statt.

Plenarsitzung am 5. November 1914

im Hörsaal des Geologischen Instituts.

1. Herr Prof. **Vogel** gab in einem Vortrag einen

Rückblick auf die Geschichte der nunmehr 125 Jahre bestehenden Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft.

In diesem Winter hätte der Tag gefeiert werden können, an dem vor 125 Jahren die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft gegründet wurde. Von einem Feste, das geplant war, hat man angesichts des Elends in der Provinz abgesehen. So wurde nur an stiller Arbeitsstätte ein Rückblick gehalten auf die Gründung und die wechselnden Geschicke, die die Gesellschaft durchgemacht hat.

Gegründet wurde die Gesellschaft in dem kleinen Mohrungen, das, an der großen Heerstraße von Polen nach Norden gelegen, früher größere Bedeutung hatte als heute. Hier wirkte der Landrat ANDREAS LEONHARD KÖHN, genannt v. JASKI. Er hatte erkannt, daß der Zustand der Landwirtschaft einer bedeutenden Verbesserung bedürfe. Durch die Gründung eines Vereins, der auf wissenschaftlicher Grundlage alle die Beförderung der Landwirtschaft anstrebenden Männer vereinigen sollte, hoffte JASKI die Landwirtschaft zu heben. Mit Rat und Tat unterstützte ihn dabei sein Freund, der Landschaftsdirektor Reichsgraf KONRAD GEORG FINCK v. FINCKENSTEIN auf Rossitten und Jäskendorf. JASKI arbeitete einen Entwurf aus, der am 3. April 1789 die Runde im Kreise Mohrungen machte, und am 2. September 1789 brachte er die Sache im

Kreiskonvokationstag in Mohrungen zur Sprache. Er wurde bevollmächtigt, das weitere zu veranlassen.

Dieser Tag würde nach heutigen Anschauungen als Stiftungstag gelten. Damals mußte Jaski erst an den König wegen Bestätigung der Gesellschaft schreiben und den Minister Grafen v. Hertzberg um Befürwortung bitten. Die Bestätigung erfolgte schon am 22. Februar 1790, und dieser Tag wurde vor 25 Jahren als 100. Stiftungsfest feierlich begangen. Die Gesellschaft hielt in Mohrungen jährlich im Juli eine Generalversammlung, in der nach Erledigung des Geschäftlichen Vorträge gehalten wurden über landwirtschaftliche Fragen. Es wurden Werkzeuge und Modelle von landwirtschaftlichen Maschinen vorgelegt, Abhandlungen verlesen und Preisaufgaben ausgeschrieben. Die Ostpreußische Mohrungsche Physikalisch-ökonomische Gesellschaft, wie sie damals hieß, hatte den Zweck der Vervollkommnung der verschiedenen Zweige des Nahrungsstandes. Die Förderung der Ökonomie oder der Landwirtschaft wird angestrebt und aller damit in Verbindung stehenden Wissenschaften, in erster Linie der Naturwissenschaften. Daher der Name der Gesellschaft, der pietätvoll noch heute gewahrt wird. Die Gesellschaft teilte sich in fünf Klassen: die chemische, physikalische, medizinische, mathematische und kameralistische.

Bemerkenswert ist, wie Gedanken, die im Schoße der französischen Revolution geboren wurden, rein und geläutert in dem ersten „Reglement" der Gesellschaft sich wiederfinden: „Bei der Generalversammlung nehmen sämtliche Mitglieder ihren Sitz ohne irgend einen Vorrang, denn es herrscht völlige Gleichheit. . . . Der Bauer, der Bürger, der Edelmann erkennen sich sämtlich in dieser Gesellschaft als Brüder wieder."

Die Gesellschaft gründete eine Bibliothek, wobei u. a. 730 Bände einer etwa gleichzeitig in Königsberg entstandenen, aber bald eingeschlafenen Lesegesellschaft für 1200 Gulden angekauft wurden, und legte ein „Kunst-Naturalienkabinett" an. „Jedes Mitglied wird sich hierbei durch einen Beitrag verewigen können." So blühte die Gesellschaft, dank der unermüdlichen Tätigkeit v. Jaski's, schön auf. Da wurde auf der Generalversammlung 1797 der Beschluß gefaßt, die Gesellschaft nach Königsberg zu verlegen. 1798 findet die letzte Generalversammlung in Mohrungen statt, in der v. Jaski mitteilt, daß Staatsminister v. Schrötter zwei Zimmer im Schloß für die Gesellschaft angewiesen habe. Im Februar 1799 werden dann Bücher und Sammlungen übergeführt. Für die Einrichtung der Zimmer und das Aufstellen der Sammlungen sorgte der Professor an der Artillerieschule Ludwig v. Baczko, ein sehr praktischer und äußerst kenntnisreicher Mann, der leider völlig erblindet war. Die Hoffnungen, die die Gesellschaft auf die Teilnahme der Gelehrten und Künstler setzte, gehen aber nicht sobald in Erfüllung. In dem Kriege 1806 und 1807 ruhte die Tätigkeit fast ganz. Vom März 1812 folgt eine zweijährige Unterbrechung. 1814 wird Geheimrat Gervais Präsident, und damit ist die landwirtschaftliche Periode der Gesellschaft zu Ende. Sie wird zu einem allgemein wissenschaftlichen, einem literarischen Verein. Die Satzung wird geändert. Der Zweck der Gesellschaft ist jetzt die Mitteilung alles Neuen und Wissenswürdigen im Gebiete der Natur und Länderkunde, besonders in staatswirtschafts-ökonomischer uud technischer Hinsicht. Ein verhängnisvoller Paragraph gab den Dilettanten unter den Mitgliedern unerwünschte Pflichten. Es war nämlich jedes einheimische Mitglied verpflichtet, eine Vorlesung zu halten, wenn an ihm die Reihe war. Doch hielt die Gesellschaft regelmäßige Sitzungen besonders, seitdem und solange der Professor Dr. Gottfried Karl Hagen, „der alte Hagen", von 1817 an Präsident war. Er hatte Medizin studiert, dann im Alter von 23 Jahren die Apotheke in der Junkerstraße nach dem Tode seines Vaters übernommen, die heute noch im Besitz seines Urenkels ist, und las an der Albertina Zoologie, Botanik, Mineralogie,

Chemie, später auch Physik. Es machte aber immer mehr Mühe, Vortragende heranzuziehen. Im Jahre 1828 fanden nur noch drei Sitzungen statt, und mit dem Tode HAGENS, am 2. März 1829, hat diese literarische Periode ihren Abschluß gefunden.

Im Dezember 1831 wird der berühmte Zoologe KARL ERNST v. BAER zum Präsidenten erwählt. Er versucht die Gesellschaft zu reformieren, die unter ihm zu neuer Blüte kommt. Es beginnt die populärwissenschaftliche Periode. BAER führte die Öffentlichkeit der Vorträge ein. So fand am 2. März 1832 die erste öffentliche Sitzung statt. Nachher kam man zu einer Abendversammlung bei „Madame THIEL" zusammen, einem jetzt lang verschollenen Lokal. In diesem Jahre gab es schon acht öffentliche Vorträge, die meist sehr gut besucht waren. So wurden in 20 Jahren 300 Vorträge aus den verschiedensten Gebieten gehalten. Ein Teil der Vorträge wurde auf Veranlassung von BAER gedruckt (1834). Da BAER in diesem Jahre Königsberg verließ, gingen sie ein.

Da wurde das blühende Leben des Vereins durch einen Eingriff von oben her plötzlich unterbrochen. 1844 erließ der Minister der geistlichen Angelegenheiten ein Reskript, wonach alle öffentlichen Vorlesungen und Vorträge der polizeilichen Zensur unterworfen werden sollten. Daher verlangte der Polizeipräsident ABEGG, die geschriebenen Vorträge vor der öffentlichen Lesung zur Durchsicht zu erhalten und behielt sich vor, die Sitzungen amtlich zu überwachen. So findet in der ersten Hälfte des Jahres 1845 nur eine Sitzung statt. Auf Veranlassung des Protektors der Gesellschaft, des Staatsministers v. SCHÖN, wird im September 1845 diese Verfügung gegenüber der Physikalisch-ökonomischen und der Kgl. Deutschen Gesellschaft aufgehoben, doch finden 1846 nur vier Sitzungen statt. Es hatten sich in jener Zeit verschiedene andere wissenschaftliche Vereine neu gegründet; dazu kam ein häufiger Wechsel in der Präsidentenschaft: in 25 Jahren waren 18 Präsidenten tätig. So drohte die Gesellschaft ganz einzuschlafen; da trat im Dezember 1858 der praktische Arzt Dr. SCHIEFFERDECKER an ihre Spitze. Mit ihm hebt eine neue Periode an; die naturwissenschaftliche. Er schaffte die öffentlichen Vorträge bald ab; 1844 wurden die Sammlungen verschenkt, an die Gewerbeschule, an das Zoologische Museum, an den Botanischen Garten, an die Prussia. Nur eine kleine Bernsteinsammlung war geblieben, sowie die Bibliothek, wenngleich man einen Teil der älteren Bücher verkauft hatte. SCHIEFFERDECKER munterte die Gesellschaft zu erneuter Tätigkeit auf, verstand geeignete Personen zu Vorträgen zu gewinnen, stellte passende Aufgaben und machte die Gesellschaft zu dem, was sie heute ist, einer provinziell naturwissenschaftlichen. Jetzt lautete § 1 der Satzung: „Zweck der Gesellschaft ist die Förderung naturwissenschaftlicher Arbeiten, namentlich solcher, die sich auf die Provinz beziehen." Anfänge dazu waren schon vorhanden; so hatte ZADDACH die Geologie der Samlandküste erforscht und Pflanzenabdrücke gesammelt.

Neben den Vorträgen sorgte SCHIEFFERDECKER für die Herausgabe der Schriften der Gesellschaft, von denen 1860 der erste Band erschien. Er förderte vor allem die Arbeiten auf dem Gebiete der Geologie und Archäologie. Er wandte sich an den Provinziallandtag und erhielt 1864 zum erstenmal 5000 Taler zur Ausführung von naturwissenschaftlichen Arbeiten. So konnte der Geologe Dr. BEHRENDT gewonnen werden, der von 1865–74 die geologische Aufnahme Ostpreußens ausführte und eine Anzahl von geologischen Karten herausgab. Als B. nach Berlin ging, trat Alfred JENTZSCH an seine Stelle. Die Bernsteinsammlung war durch die Sammlungen von ZADDACH und BEHRENDT so vermehrt, daß die Gesellschaft ein eigenes Heim haben mußte. Bis 1866 waren sie im Schloß aufgestellt; dann kamen sie, besonders durch die Gräberaufdeckungen von TISCHLER und KLEBS vermehrt, in die alte Universität, nach dem ehemaligen Karzer;

als es da zu enge wurde, in eine Mietswohnung auf dem Sackheim. Endlich gelang es der Gesellschaft, das Haus Lange Reihe 4 anzukaufen. Hier wurde im Mai 1879 das Museum eröffnet, und hier wurde auch die Bibliothek untergebracht, die durch regen Tauschverkehr stark gewachsen war. Kurz, als Schiefferdecker 1889 starb, hinterließ er eine blühende Gesellschaft, die an seinen Bestrebungen festhielt. An seine Stelle trat für ein Jahr der Anatom Stieda, unter dem das 100. Stiftungsfest feierlich begangen wurde[1]). Dann wurde der Mathematiker Lindemann Präsident, der auch nach dem 1891 erfolgten Tode des äußerst verdienstvollen Dr. Otto Tischler für die archäologischen Sammlungen eintrat. Als Lindemann 1893 nach München ging, wurde Geheimrat Hermann an seine Stelle gewählt. Schon im ersten Jahre seiner Tätigkeit zeigt sich „eine neue Entwickelungsphase der Gesellschaft", wie er im Jahresbericht sagt: Die Bildung von Sektionen, von denen heute die biologische, mathematische und faunistische bestehen. Unter Hermanns Leitung zeigte die Gesellschaft ein fröhliches Gedeihen; er war auch ein hervorragender Geldwirt. Nachdem 1899 der Direktor der Gesellschaft und Verwalter der Sammlung, Prof. Dr. Jentzsch, nach Berlin gerufen war, übernahm Schellwien die Verwaltung der Sammlungen. Er starb leider viel zu früh im Mai 1906. Im März 1904 lehnte Geheimrat Hermann eine Wiederwahl zum Präsidenten ab. 1906 entzog die Provinz der Gesellschaft die Zuschüsse, ohne die Museum und Beamte nicht gehalten werden konnten. So wurde unter der Präsidentschaft des Zoologen Geh. Rat Maximilian Braun 1906 Haus und Sammlung an den Staat verkauft, der es zum Geologischen Institut ausbaute und auch die Bernsteinsammlung dort unterbrachte. Die archäologische Sammlung, in den letzten Jahren von Kemke geleitet, wurde der Provinz übergeben, die sie der Prussia überließ, wo sie in leider unzulänglichen Räumen heute zu sehen ist.

Durch den Verkauf des Hauses war die Gesellschaft zu einem kleinen Vermögen gekommen, und so wurde unter Brauns Leitung besonders der Herausgabe der Schriften, die jetzt in drei Jahresheften erscheinen, die Aufmerksamkeit zugewendet. Ihm wurde der Dank für seine verdienstvolle Tätigkeit durch die Verleihung der Ehrenmitgliedschaft ausgesprochen, als er im Frühling d. Js. sein Amt niederlegte. Es wäre zu wünschen, daß die nach der „Museumsperiode" einsetzende „rein naturwissenschaftliche Periode", die durch Brauns Tätigkeit eingeleitet wurde, sich weiter fortsetzen möge, in seinem Sinne, und die Gesellschaft still aber fleißig zur Förderung der Wissenschaft, insbesondere zur Kenntnis unserer Provinz, weiter arbeiten möge. Leider ist die Mitgliederzahl nicht der Bedeutung des Vereins entsprechend.

Mögen aber trotzdem sich immer Männer finden, die sich selbstlos und hingebend dem Verein widmen, sei es durch Führung der Geschäfte, sei es durch Mitteilung des von ihnen Erforschten in Wort oder Schrift an die Mitglieder. Und wenn nach einem ehrenvollen Frieden unsere jetzt so schwer heimgesuchte Heimatprovinz zu einer neuen Blüte kommt, dann möge auch ihren Anteil daran haben unsere altehrwürdige Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.

2. In dem geschäftlichen Teil der Sitzung gedachte der Vizepräsident Prof. **Vogel,** der die Sitzung wegen Behinderung des Präsidenten leitete, der Mitglieder, die den Heldentod für das Vaterland erlitten haben:

Privatdozent Dr. Meyer-Betz, Oberarzt an der medizinischen Universitätsklinik, gefallen in Frankreich, und

Dr. Gering, Assistent am Zoologischen Museum, gefallen in Rußland.

---

[1]) Seinen vereinsgeschichtlichen Arbeiten ist Vortragender im wesentlichen gefolgt.

Hierauf eröffnete derselbe die

ordentliche Generalversammlung.

1. Es wurde der

Rechnungsabschluß für das Jahr 1913

vorgelegt.

A. Einnahmen.

1. Beihilfe des Staates	1500,—	M.
2. Beihilfe der Provinz	600,—	„
3. Beihilfe der Stadt Königsberg	600,—	„
4. Mitgliederbeiträge	2256,20	„
5. Zinsen des Kapitals	2460,10	„
6. Verkaufte Schriften	100,05	„
7. Mehreinnahmen von 1912	106,77	„
Sa.	7623,12	M.

B. Ausgaben.

1. Druck der Schriften	4463,45	M.
2. Bibliothek	1900,61	„
3. Gehälter	603,—	„
4. Feuerversicherung	104,—	„
5. Sitzungen, Annoncen etc.	213,24	„
6. Unterstützung zu Sammelreisen	225,—	„
7. Bureaubedarf und insgemein	283,53	„
Sa.	7792,83	M.

Ausgaben	7792,83	M.
Einnahmen	7623,12	„
Mehrausgaben	169,71	M.

Diese sind einstweilen aus den laufenden Einnahmen des Rechnungsjahres 1914 gedeckt worden.

Dem Rendanten der Gesellschaft wurde Entlastung erteilt.

2. Der bisherige Protektor der Gesellschaft, Oberpräsident v. WINDHEIM, wurde aus Anlaß seines Fortzuges aus Königsberg in dankender Anerkennung seiner Bemühungen um die Gesellschaft, deren Sitzungen er wiederholt besucht hat, zum Ehrenmitglied ernannt, und an seiner Stelle wurde sein Nachfolger, Oberpräsident v. BATOCKI, zum Protektor gewählt.

Plenarsitzung am 3. Dezember 1914

im Hörsaal des Pharmazeutischen Instituts.

1. Herr Prof. Dr. **Rupp** hielt einen Vortrag über

die deutsche chemische Industrie und der Weltkrieg.

An Hand nachstehender Tabelle sind die Bedeutung des deutschen Imports und Exports in chemischen Rohstoffen und Fabrikaten erörtert und der Maßnahmen gedacht, welche getroffen oder zu treffen sind, um den derzeitigen Beschaffungsschwierigkeiten für viele Materialien zu begegnen. Des weiteren werden die vom feindlichen Auslande und Amerika geplanten Unternehmungen erläutert, welche auf eine Emanzipation von deutschen chemischen Produkten, insbesonder Teerfarbstoffe und Arzneipräparate, abzielen.

Deutsche Einfuhr 1913 von gegenwärtig nur in geringer Menge importierbaren fremdländischen Rohstoffen:

Schwefelkies	25,33	Million. M.	aus Spanien, Portugal, Norwegen.
Chromerz	1,2	„ „	Frankreich, Australien.
Wolframerz	9,6	„ „	Br. Indien, „
Bauxit	2,22	„ „	Frankreich.
Rohphosphate	46,5	„ „	Amerika, Algier, Tunis.
Salpeter	172,0	„ „	Chile.
Jod	5,93	„ „	„
Essigs. Kalk	5,0	„ „	Verein. Staaten A.
Campher	2,88	„ „	Japan.
Kautschuk	126,0	„ „	Brasilien, Afrika, SO.-Asien.
Petroleum	69,9	„ „	Amerika, Österr.-Ungarn.
Rohbenzin	35,9	„ „	„ Rumänien, Rußld.
Öle u. Fette	50,5	„ „	Trop. Länder.
Ölfrüchte	549,1	„ „	„ „
Ölkuchen	121,5	„ „	„ „
Baumwolle	607,1	„ „	V. St. A., Ägypten, Br. Indien.
Schafwolle	369,0	„ „	Argentinien, Austral., Br. S.-Afrika.
Flachs	61,0	„ „	Rußland, Österr.-Ungarn.
Hanf	35,2	„ „	„ Italien.
Jute	76,2	„ „	Br. Indien.

NB. Nicht aufgeführt sind Metalle (Importwert aus den Vereinigten Staaten ca. $^1/_2$ Milliarde Mark.)

Deutsche Ausfuhr 1913 von Produkten der Gruppe 4 des deutschen Zolltarifs (Erzeugnisse der chemischen Industrie im engeren Sinn):

Grundstoffe, Säuren, Salze	377,0	Millionen Mark
Farben, Farbwaren	298.0	„ „
Firnisse, Lacke, Kitte	7,4	„ „
Äther, Alkohole, Parfüm	44,4	„ „
Chem.-pharmazeut. Prod.	101,0	„ „
Sprengstoffe	74,0	„ „
Düngemittel	54.2	„ „
In Summa	956,41	Millonen Mark.

Unsere Hauptabnehmer hierfür sind:

Verein. Staaten von Amerka	mit 165,4	Million. M.;	davon für Farben	45,1 Million. M.
England	„ 111,2	„ „	„ „	44,2 „ „
Rußland	„ 77,4	„ „	„ „	14,7 „ „
Österreich-Ungarn	„ 79,0	„ „	„ „	20,9 „ „

Von den exportierten „Farbwaren“ fallen
auf Anilin- u. a. Teerfarbstoffe 142,0 Million. M.
„ künstl. Indigo 53,2 „ „

Von den exportierten Grundstoffen und Salzen fallen
auf Kali- und Abraumsalze 63,67 Millionen Mark.
„ Chlorkalium 58,3 „ „

2. Zur Aufnahme als Mitglied wird vorgeschlagen Herr Stadtrat Dr. ZECHLIN (durch Prof. RUPP).

Sektionssitzungen[1]).

Mathematisch-physikalische Sektion.

Sitzung am 15. Januar 1914

in der Aula des Friedrichs-Kollegiums.

Herr **Kühnemann** zeigt mit dem Universal-Epidiaskop lichtstarke mikroskopische Projektionen bei 170-, 400-, 700-maliger Vergrößerung von vertikalen und liegenden Objekten in einer Entfernung des Schirmes von 5 m.

Sitzung am 12. Februar

in der Universität.

Herr **Karl Böhm** skizziert eine Einführung in die Relativitätstheorie, in der Absicht, die axiomatischen Voraussetzungen dieser Lehre möglichst deutlich herauszuarbeiten. Bezeichnet die Beziehung $x' = f(x)$ eine Zuordnung der Punkte x' einer Geraden g' auf die Punkte x der Geraden g, so sind in der Form

(1) $$x' = f(x, t)$$

ebensoviele solcher Zuordnungen enthalten als der Parameter t Werte annimmt. Die Gesamtheit dieser Werte bilde ein Continuum. Wir nennen dann den Parameter t „Zeit", und zwar „Ortszeit auf der Geraden g". An die Seite dieser Beziehung (1) stellen wir eine zweite.

(2) $$x = g(x', t') \qquad\qquad g(x', t')$$

(t' heiße Ortszeit auf der Geraden g').

Zur Bestimmung der Funktionen $f(x, t)$ und $g(x', t')$ führen die folgenden Hypothesen:

I) $$\frac{x' - x_0'}{t - t_0} = a' ; \quad \frac{x - x_0}{t' - t_0'} = a$$ (von Mangoldt)

II) Jedes Ereignis, welches sich auf g „gleichförmig" d. h. mit konstanter Geschwindigkeit $v = \frac{dx}{dt}$ fortpflanzt, soll sich auch auf g' gleichförmig, d. h. mit einer aus (1) und (2) zu berechnenden constanten Geschwindigkeit v' fortpflanzen.

$$\left[v' = \frac{dx'}{dt'} \right]$$

Dem Werte $v = 0$ entspreche $v' = v_0'$

„ „ $v' = 0$ „ $v = v_0$

Ohne neue Forderung, sondern lediglich durch geeignete Wahl des Verhältnisses der Zeitmaßstäbe und des Verhältnisses der Längenmaßstäbe läßt sich erreichen, daß $a' = -a$, $v_0' = -v_0$ wird.

Führt man nun noch die Bezeichnung $\frac{a}{v_0} = b$ ein, so nehmen die Trans-

---

[1]) Sektionssitzungen haben während des Krieges nicht mehr stattgefunden.

formationsgleichungen (1) und (2) die Gestalt an

(3) $x' = b \cdot (x - v_0 \cdot t)$, (4) $x = b \cdot (x' + v_0 \cdot t')$,

während die Geschwindigkeiten v, v' durch die Gleichung

(5) $v\,v' = b^2 \cdot (v - v_0) \cdot (v' + v_0)$

verknüpft sind.

Hypothese IIIa: $b^2 = 1$ führt zu den Gleichungen der Galilei'schen Relativität.

Hypothese IIIb: $b^2 > 1$ führt zu den Gleichungen der Einstein'schen Relativität.

Sitzung am 14. Mai 1914

in der Universität.

Herr **Karl Boehm** spricht über **Geometrische Interpretation des Prinzips der Relativität und des Versuches von Michelson.** (Ein ausführliches Referat wird gesondert erscheinen.)

Sitzung am 25. Juni 1914

im Physikalischen Institut.

Herr **W. Kaufmann** erstattet Bericht über diejenigen **Beobachtungen aus den Gebieten der astronomischen und terrestrischen Optik sowie der Elektrizitätslehre,** welche als Bestätigungen der Relativtheorie aufgefaßt werden können, speziell Aberration der Fixsterne; Fizeauscher Strömungsversuch; e/m für schnelle Teilchen; Rotationsversuch von Laugeoin.

Faunistische Sektion.

Sitzung am 22. Januar 1914

im Hörsaal des Zoologischen Museums.

1. Herr Amtsrichter **F. Tischler**-Heilsberg sprach über

Nordische und östliche Wintervögel in Ostpreußen

In der Aprilsitzung 1912 hatte der Vortragende bereits über bemerkenswerte Zugerscheinungen in den Jahren 1909—1911 Bericht erstattet und speziell den Kreuzschnabel-, Leinfinken- und Tannenhäherzug ausführlich besprochen. Auch der Herbst des Jahres 1913 zeichnete sich wieder durch zahlreiches Auftreten einiger Vogelarten aus, die sonst nur spärlich oder unregelmäßig unsere Provinz besuchen.

Schon in den ersten Septembertagen setzte, ebenso wie 1911, ein lebhafter Zug von sibirischen Tannenhähern *(Nucifraga caryocatactes macrochynchus* BREHM)

ein, der besonders auf der Kurischen Nehrung recht stark in die Erscheinung trat. Das früheste Beobachtungsdatum ist der 2. September. Schon am 3. konnten THIENEMANN und der Vortragende mehrere Flüge von 10—20 Stück bei Ulmenhorst beobachten, und in der Folgezeit zeigten sich ziehende Tannenhäher, durchweg junge Vögel, auf der Kurischen Nehrung recht zahlreich, an manchen Tagen zu Hunderten. Anfangs zogen die äußerst vertrauten Vögel in Flügen von Busch zu Busch, vielleicht weil sie an den massenhaft vorhandenen Raupen des Abendpfauenauges reichliche Nahrung fanden. Später ging dann nach THIENEMANN ein regelrechter Zug hoch durch die Luft vor sich. Auffallend war es, daß vom 23. September ab die Vögel sehr oft statt nach Süden nach Norden flogen; vielleicht handelte es sich dabei um Rückzugserscheinungen. Wenn auch einzelne im Oktober noch nach Süden zogen, so wurden doch weit mehr in umgekehrter Richtung ziehend beobachtet. Einzelne gelangten auch noch im November zur Beobachtung. Auch ins Innere der Provinz kamen Tannenhäher stellenweise recht zahlreich. Nach Oberförster PFLANZ waren sie im Forstrevier Wichertshof (Kreis Heilsberg) um die Mitte des September häufig. SONDERMANN beobachtete bei Skaisgirren im September auffallend große Flüge, u. a. einen von mindestens 70—80 Stück, die aber sehr eilig durchzogen und nur ganz kurze Rast machten. Überhaupt war es auffallend, wie schnell der Durchzug in diesem Jahre vonstatten ging. Schon im Oktober wurden Tannenhäher nur noch sehr spärlich bei den Präparatoren eingeliefert, und nach Mitte November ist wohl keiner mehr in Ostpreußen beobachtet worden.

Von Anfang Oktober an traten Leinfinken *(Acanthis linaria* (L.)) in großer Zahl bei uns auf. THIENEMANN sah auf der Kurischen Nehrung die ersten am 3., der Vortragende bei Bartenstein am 12. Oktober. Ende des Monats und im November zeigten sich die Vögel in der ganzen Provinz in riesigen Scharen. Der reichlich vorhandene Erlensamen bot ihnen sowie großen Flügen von Erlenzeisigen *(Chrysomitris spinus* (L.)) Nahrung in Hülle und Fülle. Unter den Leinfinken befanden sich, wie der Vortragende bei Bartenstein feststellen konnte, auch wieder Exemplare der Form *holboellii* (BREHM).

Trugen die großen Flüge dieser beiden Finkenarten schon sehr zur Belebung der sonst im Spätherbst bei uns meist sehr vogelarmen Natur bei, so waren noch viel auffälliger die zahlreichen Seidenschwänze *(Ampelis garrulus* (L.)), die von Ende Oktober ab überall, wo sie an den Beeren der Ebereschen oder Misteln Nahrung fanden, in Menge auftraten. THIENEMANN sah die ersten auf der Kurischen Nehrung am 13., SONDERMANN bei Skaisgirren am 21. Oktober. Besonders viele zogen außer auf der Nehrung bei Königsberg durch, wo sie stellenweise, z. B. im Botanischen Garten, ziemlich häufig auch winterüber verweilten. Natürlich berichteten die Tageszeitungen wieder sofort, daß nach Ansicht von Naturkundigen ein strenger Winter bevorstehe, eine unsinnige Behauptung, die durch den äußerst milden Verlauf des Winters 1913/14 glänzend widerlegt wurde. Besonders massenhaft zeigten sich Seidenschwänze im November und Dezember bei Heilsberg. Kleinere oder größere Flüge waren fast täglich zu sehen. Gegen Ende Dezember nahm ihre Zahl immer mehr ab, und im Januar 1914 sah der Vortragende bei Heilsberg keinen mehr; nur am 9. Februar bemerkte er noch einmal einen Flug von 4 Stück. Ebenso wie bei Heilsberg wurden die Vögel im Spätherbst auch bei Zinten, Landsberg, Lyck und an vielen anderen Orten zahlreich bemerkt.

Auf den reichtragenden Ebereschen leistete den Seidenschwänzen eine andere nordische Vogelart Gesellschaft, die sich seit 1892 nicht mehr in größerer Zahl bei uns gezeigt hatte, nämlich der Hakengimpel *(Pinicola enucleator* (L.)). Auf der Kurischen Nehrung sah THIENEMANN die ersten am 5 November, bei Skaisgirren SONDERMANN

schon am 20. Oktober. Sowohl bei Rossitten wie im Kreise Niederung zeigten die Vögel sich im November ziemlich häufig. Auch an anderen Stellen der Provinz gelangten sie zur Beobachtung. So schrieb dem Vortragenden Herr Amtsgerichtsrat v. d. GRÖBEN, daß sich im Stadtwalde bei Zinten Anfang Dezember ein größerer Flug von mindestens 20—30 Stück eingestellt habe. Die Vögel besuchten von dort aus täglich in kleineren Trupps die Ebereschen der Chaussee. Bei Heilsberg sah der Vortragende die ersten am 26. November und bemerkte einzelne oder kleine Flüge noch am 3., 4., 10. und 11. Dezember. Auffällig war es, daß überall die roten ♂♂ sehr in der Minderzahl waren. Gegen Ende Dezember scheinen die Hakengimpel im allgemeinen unsere Provinz verlassen zu haben, ohne aber wieder nach Westen oder Süden zu ziehen. Augenscheinlich sind sie schon im Winter wieder nach ihren Brutgebieten zurückgewandert.

Neben den Hakengimpeln traten auch die gewöhnlichen Gimpel *(Pyrrhula pyrrhula pyrrhula* (L.)) überall ungemein zahlreich auf. Einzeln brüten Gimpel auch in der Provinz, und zwar handelt es sich auch bei den Brutvögeln durchweg um die große nordische Form.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß der Spätherbst 1913 uns außer den sibirischen Tannenhehern auch einen anderen Gast aus dem fernen Osten gebracht hat, und zwar eine für Ostpreußen neue Art, nämlich den kleinen Goldhähnchenbuchsänger *(Phylloscopus superciliosus* (GEN.)). Am 7. November 1913 erhielt THIENEMANN in Fleisch ein von W. CHRISTOLEIT erlegtes Exemplar aus Kl. Ottenhagen bei Gr. Lindenau (Kreis Königsberg). Der Balg befindet sich jetzt in der Sammlung der Vogelwarte.

2. Unter Benutzung von Photographien berichtete Herr Amtsrichter **Tischler** ferner über

eine ostpreußische Vogelschutzkolonie.

Ein Bericht über das Schutzgebiet, das namentlich als großartiger Brutplatz der Reiherente *(Nyroca fuligula* (L.)) bemerkenswert ist, erscheint in den „Beiträgen zur Naturdenkmalpflege".

3. Anschließend legte Herr Prof. **Lühe** eine größere Zahl photographischer Aufnahmen zur ostpreußischen Ornis von Herrn stud. HECK-Freiburg vor.

Sitzung am 19. Februar 1914

im Hörsaal des Geologischen Instituts.

1. Der Vorsitzende, Herr Prof. **Lühe** legt eine Veröffentlichung von Herrn Sanitätsrat Dr. HILBERT über

massenhaftes Auftreten von Coccinelliden

am Spirdingsee im August und September 1912 vor (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiologie Bd. X., 1914, Heft 1 S. 32—33) und berichtet unter Demonstration gesammelter Objekte über ein von ihm selbst beobachtetes, gleichzeitiges ebenso massenhaftes Auftreten von Coccinelliden am Nordstrande des Samlands.

2. Herr Dr. **Hilbert** hat in einer brieflichen Mitteilung an den Vorsitzenden kurz über den Fund von 3 weiteren Exemplaren von ***Emys europaea*** bei **Sensburg** berichtet (vgl. Jahrg. 53, 1912, S. 353).

3. Der Vorsitzende legt einen weiteren Beitrag:

Zur Kenntnis der Hydracarinen-Fauna von Ost- und Westpreußen und Brandenburg.

Von **K. Viets**, Bremen.

(Mit 2 Figuren.)

2. Mitteilung[1]).

XIV. *Genus* ***Atractides*** C. L. Koch.

* 24. ***A. Amplexus*** Koen.

Fundort: Ostpr.: Omazafließ bei Heiligenbeil, Allefluß bei Heilsberg[2]),

Trotz gewisser geringer Abweichungen, besonders in Längenunterschieden einzelner Körperteile bestehend, vereinige ich die ostpreußischen Formen mit Koenike's Art.

Geogr. Verbr.: Deutschland (Bremen, Westfalen—Sauerland, Ostpreußen), Irland, Schweden.

XV. *Genus* ***Hygrobates*** C. L. Koch.

* 25. ***H. longipalpis*** (Herm.).

Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg. Am Pregeldamm bei Königsberg. Neuhausen. Crutinnafließ bei Rudczanny: Niedersee bei Rudczanny.

Westpr.: Tote Weichsel bei Schwetz.

Brandenburg: Tiergarten Berlin. Nonnenfließ bei Eberswalde.

Geogr. Verbr.: Europa. Asien (Palästina). Amerika (Canada). Afrika (Algier).

*26. ***H. naicus*** (Johnston).

Fundort: Ostpr.: Rauschen.

Westpr.: Brahe bei Tuchel.

Brandenburg: Schwärze und Nonnenfließ bei Eberswalde.

Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Österreich-Ungarn. Schweiz. Italien. Frankreich. Belgien. England. Schottland. Irland. Norwegen. Rußland. Montenegro).

*27. ***H. calliger*** Piersig.

Fundort: Ostpr.: Allefluß bei Heilsberg.

Brahe bei Tuchel.

Lokehnen bei Wolittnick.

Sächs. Schweiz: Polenzbach.

Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Böhmen. Schweiz. Italien. Rußland. Irland. Norwegen).

*28. ***H. nigromaculatus*** Lebert.

Fundort: Ostpr.: Niedersee bei Rudczanny. Stradickfließ bei Zinten

Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Schweiz. Österreich. Rußland. Schottland. Norwegen).

---

1) Mitteilung s. diese Berichte S. 225—229.

Ostpreußische Arten sind mit *, für Ostpreußens Fauna neue Formen durch **fetten Druck** bezeichnet.

2) Exemplare von diesem Fundorte befinden sich im Kgl. Zool. Museum zu Berlin.

XVI. *Genus* ***Megapus*** NEUMAN.

*29. ***M. ovalis*** (KOEN).
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg.
Brandenburg: Oderberg. Neuenhagener Fließ bei Hoppegarten.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Böhmen. Schweiz. Frankreich. Schweden).

*30. ***M. spinipes*** C. L. KOCH.
Fundort: Ostpr.: Allefluß bei Heilsberg. Omazafließ. Crutinnafließ bei Rudczanny.
Brandenburg: Buckow, Sophienfließ. Nonnenfließ bei Eberswalde.
Sächs. Schweiz: Polenzbach.
Geogr. Verbr.: Europa.

*31. ***M. pavesii*** (MAGLIO).
Fundort: Ostpr.: Allefluß bei Heilsberg.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Nord-Italien.

*32. ***M. nodipalpis*** SIG. THOR.
Fundort: Ostpr.: Omaza.
Brandenburg: Sophienfließ bei Buckow. Nonnenfließ bei Eberswalde.
Neuenhagener Fließ bei Hoppegarten.
Sächs. Schweiz: Polenzbach.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Schweden. Norwegen. Irland. Schweiz. Italien),

XVII. *Genus* ***Sperchon*** KRAMER.

33. *S. squamosus* KRAMER.
Fundort: Brandenburg: Nonnenfließ bei Eberswalde.
Geogr. Verbr.: Europa. (Deutschland. Böhmen. Schweiz. Italien. Frankreich. England. Schottland. Norwegen).

34. *S. setiger* SIG. THOR.
Fundort: Brandenburg: Sophienfließ bei Buckow. Nonnenfließ bei Eberswalde. Neuenhagener Fließ bei Hoppegarten.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Norwegen. Schweden. England. Schottland. Irland. Schweiz. Serbien).

*35. ***S. clupeifer*** PIERSIG.
Fundort: Ostpr.: Allefluß bei Heilsberg. Fließ bei Grünwehr bei Perwilten.
Brandenburg: Sophienfließ bei Bukow. Neuhagener Fließ bei Hoppegarten. Nonnenfliess bei Eberswalde.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Italien).

*36. ***S. papillosus*** THOR.
Fundort: Ostpr.: Alle bei Heilsberg.
Geogr. Verbr.: Europa (Norwegen. Deutschland. Schweiz).

XVIII. *Genus Pseudosperchon* Piersig.

*37. ***P. verrucosus*** (Protz).

Fundort: Ostpr.: Omaza. Grünwehr bei Perwilten.

Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Galizien. Schweiz). Italien. Irland. Schottland. Norwegen).

XIX. *Genus* ***Arrhenurus*** Dugès.

*38. ***A. caudatus*** (Degeer).

Fundort: Ostpr.: Dammteich und Fürstenteich bei Königsberg. Neuhausener Fließ bei Kleinheide.

Brandenburg: Grunewaldsee bei Berlin. Eberswalde.

Geogr. Verbr.: Europa. (Nicht nachgewiesen auf der Balkan- und Pyrenäen-Halbinsel.)

*39. ***A. securiformis*** Piersig.

Fundort: Ostpr.: Neuhausener Fließ bei Kleinheide.

Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. England. Irland. Schweden. Schweiz. Böhmen).

*40. ***A. tubulator*** (O. F. Müll.).

Fundort: Ostpr.: Fürstenteich und Wirrgraben bei Königsberg.

Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. England. Skandinavische Halbinsel. Holland. Dänemark. Finnland.)

*41. ***A. mediorotundatus*** Sig. Thor.

Fundort: Ostpr.: Juditten bei Königsberg. Neuhausener Fließ.

Brandenburg: Schwärzesümpfe bei Eberswalde.

Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. England. Irland. Norwegen).

*42. ***A. globator*** (O. F. Müll.).

Fundort: Ostpr.: Fürstenteich und Wirrgraben bei Königsberg. Lawsken bei Königsberg. Pregel bei Cosse.

Brandenburg: Ploetzensee.

Geogr. Verbr.: Europa (gemeinste Art).

*43. ***A. truncatellus*** (O. F. Müll.).

Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg. Wilkie bei Königsberg. Gr. Raum (Torflöcher) bei Königsberg. Neuhausen.

Brandenburg: Schwärzesümpfe bei Eberswalde.

Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Dänemark England. Irland. Schweden. Norwegen. Österreich-Ungarn).

44. *A. nodosus* Koenike.

Fundort: Brandenburg: Kriensee bei Rüdersdorf.

Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Dänemark. England. Schweden. Österreich-Ungarn).

*45. ***A. knauthei*** Koenike.

Fundort: Ostpr.: Oberteich und Lawsker Damm bei Königsberg.

Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Belgien).

*46. ***A. stecki*** Koenike.

Fundort: Ostpr.: Gr. Raum bei Königsberg.

Brandenburg: Kriensee bei Rüdersdorfer Kalkberge. Schwärzefließ bei Eberswalde.

Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. England. Irland. Norwegen. Schweden. Schweiz. Böhmen. Rußland).

*47. ***A. bifidicodulus*** PIERSIG.
Fundort: Ostpr.: Lawsker Damm bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Frankreich. Belgien, England. Macedonien).

*48. ***A. integrator*** (O. F. MÜLL.)
Fundort: Ostpr.: Oberteich und Fürstenteich bei Königsberg. Wilkie bei Königsberg. Neuhausen.
Brandenburg: Schwärzefließ bei Eberswalde.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Dänemark. Norwegen. England. Frankreich).

*49. ***A. pugionifer*** KOENIKE.
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg. Neuhausen
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Dänemark).

*50. ***A. madei*** KOENIKE.
Fundort: Ostpr.: Mauersee bei Steinort.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Böhmen).

*51. ***A. sinuator*** (O. F. MÜLL.)
Fundort: Ostpr.: Wallgraben und Fürstenteich bei Königsberg. Zinten.
Westpr.: Salescher See.
Geogr. Verbr.: Europa. Asien (Turkestan).

*52. ***A. bisulcicodulus*** PIERSIG.
Fundort: Ostpr.: Wilkie bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Schweiz).

*53. ***A. bruzelii*** KOENIKE.
Fundort: Ostpr.: Wilkie bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Europa. Asien (Turkestan).

*54. ***A. albator*** (O. F. MÜLL.).
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich und Wirrgraben bei Königsberg. Niedersee bei Rudczanny.
Brandenburg: Lattsee bei Strausberg.
Geogr. Verbr.: Europa (außer Frankreich und Pyrenäen-Halbinsel).

*55. ***A. compactus*** PIERSIG.

Weibchen (Fig. 1 u. 2).

Das Weibchen der Art wurde von R. PIERSIG in seiner Monographie „Deutschlands Hydrachniden“[1]) nicht des näheren beschrieben, sondern nur abgebildet.

Größe und Gestalt: Die Länge des Tieres beträgt 1150 μ, die größte Breite, quer über das Genitalorgan gemessen, ist 1000 μ.

Im Lateralumriß ist der Körper fast eiförmig mit stark verjüngter Stirnpartie und nahezu geradlinigem Stirnrande. Am hinteren Seitenrande tritt jederseits ein schwacher Eindruck auf.

In der Farbe gleicht das Weibchen dem Männchen.

Mundteile: Im Bau des 175 μ langen, vorn 125 μ breiten, massig gebauten Maxillarorgans sind Geschlechtsunterschiede nicht zu beobachten. Auch die 190 μ lange, schlanke, dorsoventral nicht sehr breite (70 μ) Mandibel bietet keine Unter-

1) Zoologica. 1897—1900. Vol. 22. S. 302. Taf. XXXVI, Fig. 86e, nicht Taf. LX.

schiede. Wie beim Männchen ist das Mandibelhäutchen sehr lang (45 μ), an Länge fast die Klauenspitze erreichend, am Ende gebogen und nur 6 μ breit.

Palpen: Ein Vergleich der Palpen der Geschlechter zeigt Übereinstimmug in den Hauptmerkmalen. Als solche sind zu bezeichnen:

1. Das schlanke Grundglied mit der auf der Streckseitenmitte inserierten, besonders langen, feinen, nach der äußeren Flachseite hin umgebogenen Borste.

2. Der Besatz des zweiten Segments mit ebenfalls auffallend langen Borsten, 3 bis 4 davon auf der proximalen Innenseite und 2 streckseitenwärts inseriert.

3. Das dorsoventral überall gleichstarke 4. Glied mit einer charakteristischen Einziehung des distalen Streckseitenrandes kurz vor der Einlenkung des Endgliedes.

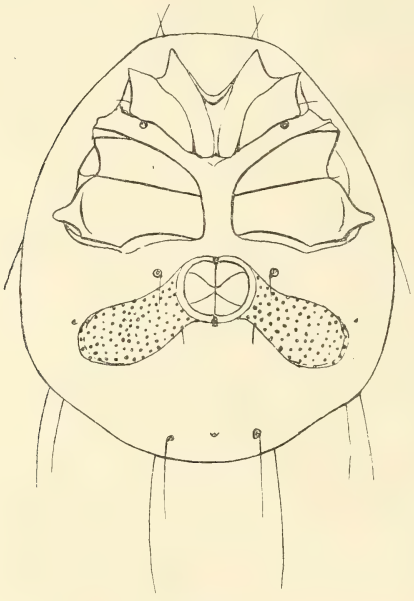


Fig. 1.

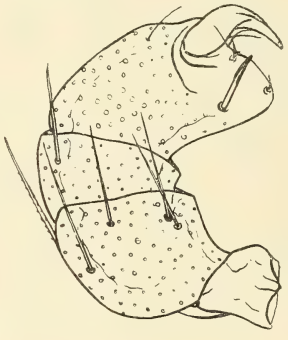


Fig. 2.

4. Die Stellung und Gestalt der zwei Fangborsten am Antagonistenrande (der dem Endgliede gegenüberliegende Rand des 4. Segments). Die innere Borste ist gabelig; die äußere ist fast an die Beugeseitenecke des Randes gerückt, einfach und umgeknickt.

Das Epimeralgebiet zeigt die gewöhnliche Lagerung der Hüftplatten und wenig Abweichungen in deren G stalt. Die zweiten Platten stoßen mit ziemlich scharfer hinterer Spitze an die ersten. Die folgenden, dritten Epimeren verschmälern sich medianwärts nicht unerheblich. Die letzten Hüftplatten dagegen erfahren durch eine geringe Einbiegung ihres Hinterrandes an der Medianseite eine geringe Verbreiterung. Die gegenseitige Entfernung der vierten Epimeren untereinander beträgt etwa 75 μ.

Das äußere Genitalorgan liegt dicht hinter dem Epimeralgebiet. Die Lefzen, welche in den Vorder- und Hinterecken ausgedehnte Chitinflecke tragen, sind zusammen von fast kreisförmigem Umriß. Die Porenplatten erstrecken sich etwa 330 μ schräg nach hinten außen. Nach mäßiger Einschnürung (135 μ) nahe den Lefzen erweitern sie sich am Ende kolbenförmig (auf 180 μ Breite).

Fundort: Ostpr.: Grünwehr bei Perwilten.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Belgien. England. Schweiz. Böhmen. Montenegro. Rußland).

*56. ***A. tetracyphus*** PIERSIG.
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland).

*57. ***A. maculator*** (O. F. MÜLL.).
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg. Lötzen, Sümpfe.
Westpr.: Schechau-See.
Brandenburg: Spandau. Schwärzesümpfe bei Eberswalde.
Geogr. Verbr.: Europa.

*58. ***A. cuspidator*** (O. F. MÜLL.).
Fundort: Ostpr.: Wilkie bei Königsberg. Gr. Rathshof.
Brandenburg: Spandau.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Dänemark. Belgien. Schweiz. Rußland).

*59. ***A. affinis*** KOENIKE.
Fundort: Ostpr.: Lötzen, Torfsümpfe.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Belgien. Irland. Schweden. Rußland. Böhmen). Asien (Turkestan).

*60. ***A. batillifer*** KOENIKE.
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg. Gr. Rathshof.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Dänemark. Belgien. Österreich-Ungarn. Rußland).

*61. ***A. tricuspidator*** (O. F. MÜLL.).
Fundort: Ostpr.: Dammteich, Fürstenteich, Oberteich, Landgraben bei Königsberg. Niedersee bei Rudczanny.
Geogr. Verbr.: Europa. Asien Turkestan).

*62. ***A. crenatus*** KOENIKE.
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg.
Brandenburg: Lattsee bei Strausberg.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Belgien. Irland. Böhmen. Rußland).

*63. ***A. claviger*** KOENIKE.
Fundort: Brandenburg: Lattsee bei Strausberg.
Geogr. Verbr.: Europa.

*64. ***A. bicuspidator*** BERLESE.
Fundort: Ostpr.: Dammteich, Fürstenteich, Landgraben bei Königsberg. Niedersee bei Rudczanny.
Geogr. Verbr.: Europa.

*65. *A. pustulator* (O. F. MÜLL.).
Fundort: Ostpr.: Dammteich bei Königsberg. Wargener Teich.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Dänemark. Schweden. Norwegen. Schweiz. Österreich-Ungarn. Rußland).

*66. ***A. fimbriatus*** KOENIKE.
Fundort: Ostpr.: Oberteich bei Königsberg. Lawsken bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Dänemark. Belgien. England).

67. *A. crassicaudatus* Kramer.
Fundort: Westpr.: Salescher See, Kreis Tuchel.
Geogr. Verbr.: Europa.

*68. ***A. latus*** Barrois + Monilz.
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Frankreich).

*68a. ***A. latus ligulator*** Koenike.
Fundort: Ostpr.: Wallgraben bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland).

4. Der Vorsitzende, Prof. Dr. **Lühe,** legte hierauf vor:

Sammelbericht für 1913 von **A. Möschler**-Rossitten.

Herr Alfken in Bremen war auch im vergangenen Jahre wieder so freundlich, meine Bienen- und Wespenausbeute vom Frühjahr und Sommer 1913 zu bestimmen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank abstatte.

Für die Bienenfauna der Kurischen Nehrung sind eine Anzahl — 16 Arten —, die hier noch nicht gesammelt wurden, hinzugekommen. Zum Teil sind es Arten, die für die Provinz häufiger, zum anderen Teil solche, die nur erst einmal oder doch selten für Ostpreußen nachgewiesen wurden.

Bisher im Gebiet noch nicht gesammelt waren die nachstehend aufgeführten Arten; darunter 2 Arten, die für die Fauna der Provinz neu sind:

Halictus sexcinctus F.
„ rubicundus Chr.
„ quadrinotatulus Schck.
„ albipes F.
„ nanulus Schck.
Sphecodes reticulatus Thoms
„ subquadratus Sm.
„ longulus Hag
Trachusa byssina Panz.
Megachile ericetorum Lep., zugleich neu für die Provinz
Andrena cineraria L.
„ ventralis Imh.
„ labialis K.
Melitta melanura Nyl.
Bombus soroënsis F. Rasse proteus Gerst.
Bombus confusus Schck., zugleich neu für die Provinz

Im ganzen sind bis jetzt 155 Arten für die Nehrung bekannt geworden, das sind etwas über $^2/_3$ der sämtlichen für die Provinz bekanntgewordenen Arten.

Es ist möglich, daß unter der Ausbeute auch eine neue, bisher noch nicht beschriebene Art enthalten ist, die in beiden Geschlechtern in Mehrzahl gesammelt werden konnte. Herr Alfken hat sie vorläufig als Zwischenform von *Halictus gracilis* Mor. und *Halictus minutissimus* K. bezeichnet. Herr Alfken schrieb mir vor einigen Tagen, daß er in nächster Zeit die Bestimmung bezw. Beschreibung der Art vornehmen will.

Die beste Ausbeute hat auch in diesem Jahre wieder das Haffufer von Rossitten bis Kunzen gegeben, doch will mir scheinen, als wenn der Blumenflor und auch die Individuenzahl der Bienen geringer würden, Folgen der auch in Rossitten von Jahr zu Jahr intensiver betriebenen Landwirtschaft, wodurch viele Arten in ihrem Bestande sehr zurückgedrängt werden, da ihre Nahrungspflanzen als sogenannte Unkräuter möglichst unterdrückt werden.

Im ganzen war der vergangene Sommer hier arm an Bienen, woran wohl der so überaus nasse Herbst und Winter 1912/1913 mit Schuld haben mag. Hummeln sah man im Frühjahr nur sehr vereinzelt; auch die gewöhnlichsten Arten, wie *Bombus terrestris* L. und *B. muscorum* F., selbst die gemeinste Art *Bomb. agrorum* F., waren

nur sehr spärlich anzutreffen. Auch einige andere Bienenarten, die sonst recht zahlreich auftraten, waren recht selten.

Ein nach Preil und Perwelk vom 19. bis 21. August unternommener Sammelausflug verregnete leider, so daß die Ausbeute nur recht gering war. Doch konnte *Colletes succinctus* L., den Bär 1896 bei Rossitten gesammelt hat und der hier bisher nicht wieder gefunden wurde, in Anzahl erbeutet werden. Außer von dieser Art wurde das Heidekraut, das nördlich von Nidden bis Perwelk große Flächen bedeckt, hauptsächlich in großer Anzahl von *Bombus muscorum* F. und *Bomb. agrorum* F. besucht. Auch einige Arbeiter und 1 ♂ von der selteneren Art *Bomb. pratorum* L. Rasse *jonellus* K. wurden gefangen.

Infolge der schönen warmen Herbsttage flogen noch in den letzten Septembertagen vereinzelte *Halictus leucopus* K., *morio* F. und *nitidiusculus* K. Am 28. 9. grub ich am Haffufer je 1 ♀ und ♂ von *Andrena nigroaenea* K. und 1 ♂ von *Andrena flavipes* Pz., zum Ausschlüpfen fertig entwickelt, aus. *Andrena nigroaenea* pflegt sonst erst im Mai zu fliegen.

Auch unter den Wespen dürften vielleicht für die Fauna der Provinz neue Arten gesammelt sein. Wie mir Herr Alfken schrieb, habe ich in der Ausbeute 2 Arten, die er überhaupt bisher noch nie gesehen hatte. Es sind *Discoelius zonatus* Pz. und *Alyson fuscatus* Pz. Von *Sphex maxillosus* konnte ich zum erstenmal einige ♀ sammeln. Diese Art war am 12. 7. ganz auffallend zahlreich an Thymian.

Schmetterlinge habe ich nur wenig gesammelt, aber darunter findet sich einiges Bemerkenswertes. Raupen der Kupferglucke *Gastropacha quercifolia*, die in der Provinz nur spärlich vorkommt, wurden 8 Stück gefunden. Ich selbst hatte 7, die auch alle zur Entwickelung kamen und 4 ♂ und 3 ♀ ergaben. Im Herbst 1905 fand ich das erste, etwa 2 cm lange Räupchen dieser Art auf der Nehrung, das gut überwinterte und mir im Juli 1906 den Falter, 1 ♂, gab. Seither habe ich noch 1 oder 2 solch kleine Räupchen gefunden, aber nicht zur Entwickelung bringen können. Von *Endromis versicolora* L. wurden binnen wenigen Tagen 3 Falter, alles ♀, davon 2 ganz frisch und 1 bereits ziemlich abgeflogen, gefunden. Von dem im Norden seltenen Schwärmer *Deilephila gallii* Rott. fing ich 1 Exemplar Ende Juli in meinem Garten an *Phlox* und erhielt 2 Raupen von einem Waldarbeiter, die aber noch nicht den Falter ergeben haben.

Bär macht in seiner Arbeit „Zur Apidenfauna der Kurischen Nehrung“ in Allgemeine Zeitschrift für Entomologie schon darauf aufmerksam, daß Arten der verschiedenen Insektenordnungen, die allgemein als Seltenheiten gelten, auf der Nehrung recht häufig auftreten, zum Teil sogar gemein sind und umgedreht, Arten, die sonst überall mehr oder weniger zahlreich vorkommen, hier sehr selten vorkommen oder ganz fehlen. Je länger man hier sammelt, desto häufiger macht man diese Beobachtung. Allein unter den Bienenarten, die Alfken in seiner Bienenfauna von Ostpreußen als „in Deutschland selten“, oder „selten“, oder „im Osten selten“ usw. bezeichnet, könnte man eine ganze Reihe aufführen, die man an bestimmten Orten der Nehrung in größerer oder geringerer Anzahl regelmäßig fangen kann. Zu den hier häufigeren, anderswo aber selteneren Arten gehören z. B. *Colletes impunctatus* Nyl. und sein Schmarotzer *Epeolus variegatus* L., *Colletes balticus* Alfk., *Halictus sexnotatulus* Nyl., *Osmia parvula* Duf. et Per., *Andrena nycthemera* Imh., *Bombus pratorum* L. Rasse *jonellus* K. Die Liste ließe sich noch bedeutend vervollständigen. Von den Wespen wäre *Sphex maxillosus* aufzuführen, der im vergangenen Sommer leicht in einigen Dutzenden Exemplaren hätte gesammelt werden können. Eine Käferart, *Polyphylla fullo*, tritt auf der Nehrung in vielen Jahren so häufig auf, daß er scheffelweise —

als Forstschädling — gesammelt und vernichtet wird, während sein nächster Verwandter, der überall häufige Maikäfer, nur immer mehr vereinzelt beobachtet wird. In den 9 Jahren meines Hierseins habe ich wenigstens ein häufiges Auftreten des Maikäfers nicht beobachten können.

Auch im Sommer 1913 habe ich die Elchrachenbremse gefangen. Das erste Stück am 22. Juni, die beiden letzten, anscheinend ein Pärchen, das sich heftig jagte, am 31. August. Es ist dies die längste beobachtete Flugzeit, 71 Tage. Im ganzen habe ich während der 3 Sommer 1911—1913 52 Stück gefangen.

1911 25 Stück gefangen, Flugzeit vom 23. Juli bis 24. August,
1912 16 „ „ „ „ 30. Juni „ 14. „
1913 11 „ „ „ „ 22. „ „ 31 „

Im vorigen Bericht hat sich ein Fehler eingeschlichen, den ich hiermit berichtigen will:

Im LIII. Jahrgang, Heft 2 und 3, Seite 365 muß es bei den für die Provinz als neu aufgeführten Arten heißen: *Andrena fulvago* Chr. und nicht *Andrena nigriceps* K.

Bei der am 13. Januar 1914 in Rossitten stattgefundenen Jagd wurde von mir in der Kunzener Schonung ein Schneehase geschossen. Der Hase hatte noch nicht ganz zum reinweißen Winterkleid umgefärbt. Der ganze Rücken bis zur Blume war bläulichgrau; die Blume reinweiß und sehr kurz. Der Kopf war kurz und verhältnismäßig dicker als beim gewöhnlichen Hasen; die Löffel langten, nach vorn umgelegt, nicht ganz bis zur Nasenspitze. Der Hase wurde etwa um $^1/_2$10 Uhr vormittags geschossen und es von mehreren der Schützen beobachtet, daß der Hase im Laufe der ersten Stunden nach der Erlegung auf dem Rücken immer heller wurde. Es ist nicht das erste Mal, daß weiße Hasen auf der Nehrung geschossen und beobachtet wurden, doch entzieht es sich meiner Kenntnis, ob es Schneehasen waren. In Rossitten sind in früheren Jahren bereits 2 weiße Hasen geschossen und in Preil einer beobachtet.

Ob diese Art für die Provinz gerade eine Seltenheit ist, weiß ich nicht, für die Nehrung ist das Vorkommnis immerhin erwähnenswert.

5. Herr Prof. Lühe machte hierauf noch Mitteilungen über den diesjährigen Vögelzug und berichtet ausführlich über die Ergebnisse der Storchnesterzählung im Sommer 1914.

Sitzung am 19. März 1914

im Zoologischen Museum.

1. Herr Prof. **Vogel** legt ein neues **Planktonsieb** nach Prof. Kolkwitz vor.

2. Herr Dr. **H. C. Müller** referiert über: Jul. Fischer, Das Problem der Brütung. Leipzig, Quelle & Meyer, 1913.

4. Herr Dr. **H. C. Müller** hielt hierauf einen Vortrag über den

Einfluß der Vegetation auf die Fauna.

Für die Existenz abgeschlossener und charakterisierter Faunen sind zwei Faktoren von größter Wichtigkeit: die geographischen Verhältnisse unserer Erde als erhaltender Faktor durch den Abschluß der Gebiete mit für die Tiere unübersteiglichen Schranken und die geologischen Verhältnisse als gestaltende und umbildende Faktoren; hierbei sind sowohl die geomorphologischen als auch die klimatischen Verhältnisse wirksam. Über die letzteren physikalischen und chemischen Einwirkungen auf die Tierwelt hat im Jahre 1911 bereits Herr Professor Lühe in der faunistischen Sektion

berichtet. Damit sind aber die Einflüsse auf die geographische Verbreitung der Tiere noch keineswegs erschöpft; es kommt noch der Einfluß der Vegetation hinzu. Doch liegen in diesem Punkte die Dinge nicht so klar und einfach zu Tage, wie es bei den anderen der Fall ist. Denn wir dürfen nicht vergessen, daß wie die Zoologen eine Tiergeographie haben, so auch die Botaniker eine Pflanzengeographie, welche ganz wie jene von den geographischen und geologischen Verhältnissen des Landes oder Wassergebietes abhängig ist. Wenn nun die Pflanzenwelt einen Einfluß auf die Tierwelt ausübt, so wird dieser Einfluß stets in einer für die Entwirrung der Tatsachen unerwünscht weitgehenden Weise mit dem Einfluß der geographischen und geologischen Verhältnisse des betreffenden Gebietes verquickt sein, da die Flora ja selbst durch diese beiden Einflüsse in erster Linie bedingt ist. Aus diesem Grunde wird es stets sehr schwer sein, den Einfluß, den die Pflanzenwelt allein auf die Tierwelt ausübt, aus der Summe der Gesamteinflüsse herauszuschälen. Die Verschmelzung der einzelnen Einflüsse auf die Pflanzenwelt wird durch zwei Beispiele (eine Steppenfauna und den Affen) erläutert. Um die Dinge noch komplizierter zu machen, beeinflußt die Vegetation des Landes noch ihrerseits das Klima, indem sie Feuchtigkeits-, Licht- und Wärmeverhältnisse reguliert und verändert. Wenn sich der Vortragende also bemühe, den Einfluß der Vegetation auf die Tierwelt zu beleuchten, so müsse man sich stets vergegenwärtigen, daß in der Natur ein ganz reiner Einfluß der Vegetation fast nie zustande kommt, sondern daß er immer mit anderen Einflüssen verquickt ist.

Daß die Tiere in ihrer Existenz überhaupt gänzlich von der Pflanzenwelt abhängig sind, ist hinlänglich bekannt. Denn wenn auch eine ganz erkleckliche Anzahl von Tieren sich nicht von Pflanzen nähren, sondern Fleischfresser sind, so stehen sie trotzdem im Abhängigkeitsverhältnis von den Pflanzen, weil ihre Beutetiere sich von diesen Pflanzen nähren und also ohne sie nicht den Raubtieren zur Nahrung dienen könnten. Außer den Pflanzenfressern (Herbivoren, Phytophagen) und den Fleischfressern (Carnivoren, Zoophagen) gibt es noch Allesfresser (Omnivoren), die von Pflanzen und Tieren sich nähren, und die sowohl direkt als auch indirekt von der Vegetation abhängig sind. Außerdem bilden eine Gruppe für sich die Tiere, die sich nicht von lebender Kost, sondern von Aas oder Moder, also abgestorbenen Substanzen, ernähren.

Da die Tiere in ihrer Nahrung so gänzlich abhängig von den Pflanzen sind, finden wir sie auch nur in Gebieten, wo Pflanzen gedeihen; es gibt andererseits kein Fleckchen Erde, das neben den Pflanzen nicht auch Tiere beherbergte. Frei von beiden sind nur die eisbedeckten Polarwüsten, Teile regenloser Wüstengebiete, höchste Berggipfel und wohl auch kahle Felseneilande der Ozeane. Sonst finden wir überall auf der Erde, wo es auch immer sei, Vertreter der beiden Naturreiche. Vor allem gibt es keine Wasserzone, in der man nicht Tiere fände; dies kommt daher, daß Pflanzen im Wasser überall vorkommen. Auch in den größten Meerestiefen existiert eine relativ reiche Tierwelt, die von den Pflanzen der Meeresoberfläche abhängig ist. Wie nun die Existenz einer Vegetation das absolute Vorhandensein einer Fauna bedingt, so beeinflußt der Pflanzenwuchs auch andererseits die Menge der vorhandenen Tiere, ganz abgesehen von der Qualität, was sogar dem Menschen bei Mißernten und Hungersnöten drastisch klar wird. Die Fruchtbarkeit bestimmt die Menge der Pflanzenindividuen in einem Lande. Diese ernähren je nach ihrer Anzahl eine bestimmte Individuenmenge von Krautfressern. Natürlich werden es sehr viel weniger Krautfresser sein als Pflanzenindividuen, da auf das Leben eines solchen Tieres eine ganze Anzahl Pflanzen gerechnet werden müssen. Die Krautfresser bedingen wieder ihrerseits eine bestimmte — geringere — Anzahl von Fleischfressern. Übrigens wirkt diese Verteilung der Ernährungsquellen zurück auf das Leben der Geschöpfe, indem

die Pflanzenfresser in gesellschaftlicher Weise (Herden, Rudeln) leben können, während die fleischfressenden Raubtiere einzeln leben müssen, höchstens in Familien oder ganz schwachen Rudeln. — Es wäre völlig verkehrt, wolle man den einzigen direkten Einfluß der Pflanzen auf die Tiere in den Nahrungsverhältnissen erblicken. Wie vorhin bemerkt, beeinflußt ja die Vegetation ihrerseits wieder das Klima und wirkt dadurch auch auf die Tierwelt ein (Planarien). Daneben aber wirkt auch die Vegetation auch noch in direkter Weise auf die Tierwelt außer in der Nahrung ein; die Tiere suchen in ihr auch noch Schutz gegen Feinde und Witterung und benutzen sie außerdem zur Brutpflege. Es ist nicht möglich, diese Momente von dem der Nahrung zu trennen. Wir wissen, daß (begrenzte) Vegetationsgebiete, wie Wald (auch Nadel- und Laubwald usw.), der Urwald, die Steppe, die Bergflora, die Moore, ihre eigene spezielle Fauna haben. Die betreffenden Tiere sind diesen Gebieten so angepaßt in Größe, Bau und Funktion der Organe, in der Geschlechtstätigkeit, im Temperament, daß wir nicht nur einen Einfluß der Nahrung allein aus diesen Anpassungen ersehen können, sondern daß wir annehmen müssen, die Vegetation mit allen ihren Einflüssen zusammen, mit allen den Lebensbedingungen, die sie stellt, kann nur solche Anpassungen hervorgerufen haben. Die Anzahl der Tiere, die sich nicht auf eine bestimmte Fauna beschränken und einer solchen auch nicht angepaßt sind, ist eine verhältnismäßig geringe. Wenn aber auch die weitaus größte Mehrzahl der Tiere an bestimmte Vegetationsformen angepaßt und dadurch an sie gebunden scheint, so gibt es unter ihnen doch auch eine ganze Reihe von solchen, die sich an eine Veränderung ihrer Umgebung gewöhnen können. So z. B. in bezug auf die Nahrung. Carnivore, omnivore Tiere, Aas- und Moderfresser werden in dieser Beziehung unter einer Veränderung der sie umgebenden Vegetation nicht zu leiden haben. Ebenso werden diejenigen rein herbivoren Tiere sich besser an eine solche Veränderung gewöhnen können, die sich von verschiedenen Pflanzen nähren können, beispielsweise von Gras und Blättern zugleich. Es gibt aber auch wieder unter den einseitig angepaßten Tieren eine ganze Anzahl, die sich rasch an veränderte Nahrung gewöhnen können (*Telespica cantans* (Finkenart) nach Schauinsland auf Laysan Eier fressend, *Lacerta muralis*, schwarze Varietät der Balearen von Juni bis Oktober von Früchten lebend, da zu dieser Zeit keine Insekten vorhanden sind). Doch sind solche Anpassungen nicht gar so wunderbar, da sie auch ohne Not oder ersichtlichen Grund vorkommen: das Eichhörnchen frißt mit Vorliebe Eier und Junge der Vögel, der Flußbarsch Entengrütze, *Lymnaeus stagnalis* verspeist zuweilen einen Triton, Möven, Eulen, Raben fressen Körner, Tauben fressen Fleisch; wenn sie ständig zu dieser Nahrung gezwungen sind, so macht sogar ihr Magen eine Veränderung vom harten Körnermagen in einen drüsenreichen Fleischfressermagen durch und umgekehrt. Außer an den Einfluß der Nahrung, der mit einer Veränderung der umgebenden Vegetation verbunden ist, können sich die Tiere aber auch häufig von den anderen Einflüssen, die mit solchem Wechsel verbunden sind, freimachen. Unsere europäischen Cerviden, typische Steppentiere, haben sich, durch die Kultivierung des Landes gezwungen, an den Wald gewöhnt; Vögel, die an Nesterbau gewöhnt sind, nisten auf dem kahlen Felsenboden öder Inseln. Solche Vögel, die auf Bäumen zu horsten gewohnt sind, können ausnahmsweise ihr Nest auf Sträuchern, Felsen oder der flachen Erde aufbauen.

Neben diesen Anpassungen der Tierwelt an allgemeine Vegetationsformen haben wir noch sehr viele Fälle von direkter Abhängigkeit bestimmter Tiere von bestimmten Pflanzen; solche „Spezialisten" finden wir in ungeheurer Menge in einzeklnen Tierlassen. Namentlich die Form, in der die Vertreter niederer Tierklassen mit Pflanzen vergesellschaftet sind, ist meist eine sehr innige, indem hierbei der eine Teil im Körperinnern

des anderen haust. Wenn beide Teile aufeinander angewiesen sind (Symbiose), so kann auch die Pflanze im Tiere hausen. (Einen Teil solcher Anpassung und Gebundenheit von Tieren an Pflanzen hat der Vortragende vor kurzem behandelt in der Symbiose zwischen Algen und Protozoen, Schwämmen, Nesseltieren, Würmern, Seesternen und Mollusken). Ist nur das Tier von der Pflanze abhängig, so haben wir Parasitismus (*Tylenchus tritici*, das Weizenälchen). Die weitaus größte Anzahl der Spezialisierung von Tieren an Pflanzen haben wir im Insektenreich zu suchen, wo allein schon eine Durchsicht der Namen z. B. der Schmetterlinge Kunde davon ablegt, wie verbreitet hier die Abhängigkeit von den Pflanzen ist. Auch hier wieder ist es nicht die Nahrung allein, die die Abhängigkeit bedingt; im Gegenteil, sie spricht in den wenigsten Fällen das Hauptwort, sondern hier ist es meist die Brutpflege, und die ganze Lebensweise des Insekts, die es an die Pflanze binden. Natürlich ist bei so weitgehender Spezialisation eine Emanzipierung des Tiers von der Pflanze ausgeschlossen.

Zum Schluß streift der Vortragende noch kurz das Thema des Pflanzenschutzes gegen Tierfraß. Man glaubt allgemein, daß verschiedene Einrichtungen der Pflanzen ihnen einen Schutz gegen allerlei oder alle Tiere gewähren. Diese als Schutzmittel gedeuteten Einrichtungen sind für unsere Sinne oder unser Empfinden unangenehm und wir selbst hüten uns wohl, solche Pflanzen anzugreifen. Es handelt sich um Einrichtungen, die auf unsere Sinne wirken, wie Gerüche, schlechter Geschmack, Gifte; ferner Kalk- oder Kieselsalze, die die Pflanzen für uns ungenießbar machen; außerdem um Schutzmittel wie Stacheln, Dornen, Borsten, Haare, Brennhaare, das Wachsen der Bäume in die Höhe, so daß ihre Früchte unerreichbar werden, das Verstecken der Früchte im Boden usw. Das alles wirkt zwar auf uns und in gewisser Weise auf andere höhere Wirbeltiere, die uns nicht allzu ferne stehen. Im Großen und Ganzen ist man aber doch geneigt, die Wirkungen eines solchen Pflanzenwuchses zu überschätzen und menschliche Verhältnisse auf die Tierwelt in unberechtigter Weise zu übertragen. Denn wir sehen, daß oft gerade die bestgeschützten Pflanzen am meisten von ihren tierischen Feinden befallen werden, daß für uns ungenießbare oder giftige Pflanzen mit großem Behagen verzehrt werden, daß Trutzeinrichtungen, wie Stacheln usw. nicht helfen, denn der Esel frißt mit Vorliebe die dornige Distel, die Huftiere Brasiliens zerschlagen mit den Hufen die stachligen Kakteen, um den saftigen Inhalt zu genießen, die Schnecken fressen die mit Raphiden durchsetzten Pflanzen, die für uns ungenießbar sind, mit größter Leichtigkeit. Dies alles spricht dafür, daß wir die Schutzeinrichtungen der Pflanzen wesentlich überschätzen. Ein viel wichtigerer Schutz der Pflanzen gegen eine zu große Zerstörung liegt dagegen in der speziellen Anpassung der Tiere an eine bestimmte pflanzliche Nahrung, die es verhindert, daß das Tier wahllos alle ihm zu Gebote stehenden pflanzlichen Gegenstände sich einverleibt.

Sitzung am 28. Juni 1914

im Zoologischen Museum.

1. Herr Prof. **Vogel** teilt mit, daß kürzlich ein Feuersalamander bei Quednau gefangen sei.

2. Derselbe demonstriert eine stark mit Algen besetzte *Dytiscus*-Larve.

3. Derselbe demonstriert ferner am Strand bei Pillau angetriebene *Julus*.

4. Derselbe legt hierauf ein Manuskript von Herrn Prof. **Netolitzki**-Czernowitz über die **ostpreußischen Bembidien** vor. (Erscheint im nächsten Jahrgang.)

5. Herr Dr. **H. C. Müller** demonstriert Charakterformen aus der Tierwelt des Frischen Haffs.

6. Herr Prof. **Lühe** demonstriert Charakterformen aus dem Plankton des Titisees.

Biologische Sektion.

Sitzung am 29. Januar 1914

im Hygienischen Institut.

Herr **Reiter** sprach über die **Bildung der Schutzstoffe in vivo und in vitro.**

Sitzung am 26. Februar 1914

im Hygienischen Institut.

1. Herr **Ellinger** brachte Beiträge zur Lehre von dem **intermediären Stoffwechsel.**

2. Herr **Kisskalt** sprach über den **Zusammenhang zwischen Hungersnöten und Seuchen.**

3. Zum Vorsitzenden für das nächste Jahr wird Herr Prof. Hofmann gewählt.

Sitzung am 30. April 1914

im Physiologischen Institut.

Herr **Schreiber** hielt unter kinematographischen Vorführungen einen sehr lehrreichen Vortrag über die **Vorgänge beim Schluckakt.**

Sitzung am 28. Mai 1914

im Physiologischen Institut.

1. Herr **H. C. Müller** hielt einen Vortrag über die **Giftigkeit des Seewassers.**

2. Hierauf folgte die Vorführung einer **physiologischen Filmaufnahme** mit Ernemanns neuem Kino durch Herrn **Rupp.**

Sitzung am 25. Juni 1914

im Physiologischen Institut.

Herr **Kasten** sprach über die **Abderhaldenschen Abwehrfermente** und ihre Bedeutung für Psychiatrie und Neurologie.

Allgemeiner Bericht

über die Tätigkeit

der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft im Jahre 1914

erstattet von dem derzeitigen Sekretär

in der Plenarversammlung vom 28. Januar 1915.

Die Verluste, die unsere Gesellschaft im vergangenen Jahre durch Todesfall erlitten hat, sind, zumal in Anbetracht des Umstandes, daß eine ganze Reihe unserer nahezu 400 Mitglieder als Offiziere, Freiwillige oder Ärzte im Kriegsdienste steht, der Zahl nach verhältnismäßig nicht sehr groß, so schmerzlich sie uns berühren müssen. Vor dem Feinde gefallen sind ein einheimisches Mitglied, der Assistent am Zoologischen Museum Dr. Gering (Mitglied seit 1913) und ein auswärtiges Mitglied, der Bezirksgeologe Dr. Tornau in Berlin (Mitglied seit 1907). Außerdem hat die Gesellschaft den Verlust noch zweier weiterer vieljähriger einheimischer Mitglieder zu beklagen, des Geheimen Medizinalrats Prof. Dr. Hermann (Mitglied seit 1884, Präsident der Gesellschaft 1893—1904) und des praktischen Arztes Dr. Berthold (Mitglied seit 1889).

Ausgetreten sind zwei einheimische und drei auswärtige Mitglieder, so daß die Gesellschaft im ganzen neun Mitglieder eingebüßt hat gegenüber 25 im Jahre 1913 und 19 im Jahre 1912. Diesem Abgang steht freilich auch nur ein Zugang von neun Mitgliedern (acht einheimischen und einem Ehrenmitglied) gegenüber, so daß die Gesamt-Mitgliederziffer jetzt dieselbe ist wie am Beginn des Berichtsjahres. Berücksichtigt man ferner, daß ein einheimisches Mitglied zum Ehrenmitglied ernannt wurde, ein anderes nach auswärts verzog, so stellte sich der Bestand am 1. Januar auf

13	Ehrenmitglieder . . .	(im Vorjahre	12)
181	einheimische Mitglieder	(„ „	180)
174	auswärtige „	(„ „	177)
Summa 368	Mitglieder.		

Im Anschluß hieran ist noch zn berichten, daß der bisherige Protektor, Exzellenz v. Windheim, zum Ehrenmitglied ernannt wurde und der neue Oberpräsident von Ostpreußen, Exzellenz v. Batocki, das Protektorat übernommen hat.

Von Sitzungen hat die Gesellschaft im vergangenen Jahre die beiden satzungsmäßigen Generalversammlungen abgehalten, zwecks Neuwahl des Vorstandes, Aufstellung des Rechnungsvoranschlages und Rechnungsablage. Auch von Plenarversammlungen fanden die sieben Sitzungen statt, die in dem zu Beginn des Kalenderjahres gedruckten Sitzungskalender vorgesehen waren. Sektionssitzungen haben dagegen seit Beginn des Krieges nicht mehr stattgefunden, da auf eine genügende Beteiligung an diesen nicht zu rechnen war. Es hat demnach die mathematisch-physikalische Sektion nur fünf, die faunistische nur vier und die biologische Sektion wiederum fünf Sitzungen abgehalten.

Auch die Veröffentlichungen der Gesellschaft sind durch den Krieg beeinflußt worden, indem der Vorstand beschlossen hat, zwecks Erzielung von Ersparnissen von der sonst üblichen, für die Mitglieder bestimmten Heftausgabe bei dem Jahrgang 1914 abzusehen und diesen Jahrgang nur in einheitlichem Bande herauszugeben. Infolgedessen sind die im verflossenen Jahre nur das zweite und dritte Heft des Jahrgangs 1913 erschienen. Dagegen liegt die einzige in dem Jahrgang 1914 aufgenommene Originalabhandlung, eine wertvolle Monographie der Ameisen des Bernsteins durch den bekannten amerikanischen Ameisenforscher WHEELER, wenigstens im Sonderabdruck fertig vor. Außer ihr wird der Jahrgang noch wie alljährlich enthalten den Bericht des Preußisch-botanischen Vereins sowie die Sitzungsberichte unserer Gesellschaft.

Im Anschluß an diese eigenen Veröffentlichungen der Gesellschaft ist wieder noch mitzuteilen, daß die Gesellschaft einen Teil der Druckkosten für die auch vom Königl. preußischen Kultusministerium und von der Provinz Ostpreußen subventionierte Vogelfauna der Provinz Ostpreußen von Amtsrichter TISCHLER übernommen und dadurch deren Erscheinen ermöglicht hat.

An den Aufgaben, die der Krieg dem ganzen Volke stellt, hat die Gesellschaft sich dadurch zu beteiligen bemüht, daß sie durch Vorstandsbeschluß je 1500 Mark für Zwecke des Roten Kreuzes und zum Besten der ostpreußischen Flüchtlinge zur Verfügung gestellt hat.

Der Vorstand hat in dem Berichtsjahre insofern eine wichtige Änderung erfahren, als der bisherige langjährige Präsident, Geheimrat Prof. Dr. M. BRAUN, eine Wiederwahl nicht mehr annehmen zu können glaubte. Er wurde in der Generalversammlung im März zum Ehrenmitgliede gewählt als schwaches Zeichen der Anerkennung und des Dankes für seine langjährige Tätigkeit im Interesse der Gesellschaft. Zu seinem Nachfolger wurde in derselben Generalversammlung Prof. RUPP gewählt.

Bibliotheksbericht
für das Jahr 1914.

Die Arbeiten in der Bibliothek bewegten sich im gewohnten Rahmen. Mit dem Ausbruche des Krieges sind Leih- und Tauschverkehr erheblich zurückgegangen.

Die Zahl der entliehenen Bände betrug 1914 114, von diesen wurden 65 zurückgegeben.

Personalbestand

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.

am 1. Januar 1915

(aufgestellt vom derzeitigen Sekretär).

Protektor der Gesellschaft:

Oberpräsident von Batocki, Exzellenz, Mitteltragheim 40.

Vorstand.

Präsident: Prof. E. Rupp, Straußstraße 2.
Vizepräsident: Oberlehrer Prof. G. Vogel, Hinterroßgarten 48.
Sekretär: Prof. Dr. M. Lühe, Tragheimer Pulverstraße 4a (zugleich Vorsitzender der faunistischen Sektion).
Kassenkurator: Dr. O. Boehme, Beekstraße 14.
Rendant: Apothekenbesitzer B. Hoffmann, Steindamm 30.
Bibliothekar: Prof. Dr. O. Weiß, Amalienau, Goethestraße 9.
Beisitzer: Prof. Kühnemann, Vorsitzender der physikalisch-mathematischen Sektion, Wilhelmstraße 12.
Prof. Dr. Hofmann, Vorsitzender der biologischen Sektion, Kopernikusstraße 1/2.

Bibliothek: Lange Reihe 4.

Diener: F. Danlekat, Luisenallee 18

Ausleihezeit für Bücher: Dienstag und Freitag 4—6 Uhr.
Mitglieder können in dringenden Fällen auch zu anderen Zeiten Bücher erhalten.

Ehrenmitglieder*).

Anzahl 13.

Dr. G. Berendt, Prof., Geh. Bergrat, Friedenau, Kaiserallee 120. (**66.**) **98.**
Dr. M. Braun, Professor der Zoologie, Geh. Regierungsrat, Sternwartstr. 1 (**91.**) **14.**
Dr. H. Credner, Prof., Geh. Bergrat, Direktor der Königl. Sächs. geologischen Landesanstalt, Leipzig. **95.**

---

*) Die beigesetzten Zahlen bedeuten das Jahr der Wahl zum Ehrenmitglied, die eingeklammerten Zahlen das Jahr der Wahl zum Mitglied der Gesellschaft.

Dr. E. Dorn, Professor der Physik, Geh. Regierungsrat, Halle a. S. (72.) **94.**
Dr. E. Hering, Professor der Physiologie, Geh. Hofrat, Leipzig. **01.**
Dr. A. Jentzsch, Prof., Geh. Bergrat, Landesgeologe, Charlottenburg, Holtzendorffstraße 19. (75.) **04.**
Staatsminister von Moltke, Exzellenz, Klein Bresa (Schlesien). **07.**
Dr. E. Neumann, Prof. d. pathol. Anatomie, Geh. Medizinalrat, 3. Fließstr. 28. (59.) **10.**
Dr. W. Pfeffer, Professor der Botanik, Geh. Hofrat, Leipzig. **01.**
Dr. W. Simon, Prof., Geh. Regierungsrat, Stadtrat, Kopernikusstraße 8. **01.**
Dr. L. Stieda, Prof. d. Anatomie, Geh. Medizinalrat, Gießen, Moltkestr. 16. (85.) **11.**
Dr. Waldeyer, Professor der Anatomie, Geh. Medizinalrat, Berlin W 62, Lutherstraße 35. (62.) **00.**
Dr. v. Windheim, Exzellenz, Wirklicher Geheimrat, Oberpräsident der Provinz Hannover, Hannover. **14.**

Einheimische Mitglieder*).

Anzahl 181.

Dr. J. Abromeit, Professor, Privatdozent, Goltz-Allee 28. **87.**
Dr. N. Ach, Professor der Philosophie, Hintertragheim 48a. **07.**
Dr. G. Albien, Zeichenlehrer, 3. Fließstraße 30. **05.**
H. Altendorf, Oberregierungsrat, Amalienau, Haarbrückerstraße 10. **05.**
Alf. Arendt, Lehrer, Sackheimer Kirchenstraße 7. **10.**
Dr. S. Askanazy, Prof., Privatdozent, Herderstraße 1. **96.**
Dr. G. Bachus, Arzt, Vorderroßgarten 55. **01.**
Baltschun, Leiter der Militärvorbereitungsanstalt, Vorderroßgarten 43/44. **14.**
Dr. H. Battermann, Professor der Astronomie, Besselplatz 4. **05.**
Frl. Ellinor Berent, stud. math., Tragheimer Pulverstraße 39. **08.**
Dr. Berg, Privatdozent, Professor, Orselnstraße 14. **14.**
Dr. Bergeat, Professor der Mineralogie, Maraunenhof, Oberteichufer 12. **09.**
M. Bernstein, Baurat, Eisenbahndirektor, Steindamm 9b. **89.**
E. Bieske, Stadtrat, Hintere Vorstadt 3. **83.**
Dr. R. Blochmann, Professor für Chemie, Mittelhufen, Haydnstraße 10. **80.**
Böhm, Geh. Justizrat, Haydnstraße 5. **10.**
Dr. O. Boehme, Mittelhufen, Beekstraße 14. **92.**
Dr. L. Borchardt, Priv.-Doz., Assistent an der mediz. Klinik, Butterberg 10 I. **07.**
E. Born, Leutnant a. D., Vorderroßgarten 18. **92.**
Dr. E. Braatz, Prof., Privatdozent, Burgstraße 6. **93.**
C. Braun, Prof., Oberlehrer, Schnürlingstraße 19. **80.**
A. Buchholz, Garteninspektor, Besselplatz 1—2. **94.**
Dr. R. Cohn, Prof., Privatdozent, Vordere Vorstadt 31. **94.**
Dr. S. Cohn, prakt. Arzt, Steindamm 24—25. **09.**
Dr. Th. Cohn, Prof., Privatdozent, Bergplatz 18. **95.**
Dr. Ehlert, Apothekenbesitzer, Hintere Vorstadt 5. **11.**
Dr. Eisenhardt, Kopernikusstraße 3/4. **13.**
Dr. Eisenlohr, Privatdozent, Professor, Scharnhorststraße 12. **14.**
Dr. Ewald, Assistent am Geologischen Institut, Lange Reihe 4. **11.**

*) Die beigefügten Zahlen bedeuten das Jahr der Aufnahme in die Gesellschaft.

E. Ewers, Mittelschullehrer, Amalienau, Wiebestraße 109. **09.**
Dr. H. Falkenheim, Professor der Kinderheilkunde, Vorderroßgarten 31. **06.**
Dr. Fleischer, Oberlehrer, Hintertragheim 57. **05.**
Dr. W. Frey, Privatdozent, Assistenzarzt an der medizinischen Klinik, Drummstraße 25—29. **13.**
Dr. Friedrich, Professor der Chirurgie, Geh. Medizinalrat, Ottokarstr. 33. **11.**
Dr. Fritsch, Prof., Oberlehrer, Vorderroßgarten 55. **93.**
Dr. J. Frohmann, Arzt, Steindamm 149. **96.**
Gassner, Prof., Oberlehrer, Luisenallee 53a. **08.**
Dr. E. Gaupp, Professor der Anatomie, Albrechtstraße 10. **12.**
E. Geffroy, Prof., Oberlehrer, Augustastraße 17. **98.**
Dr. P. Gerber, Prof. für Hals- und Nasenkrankheiten, Hufenallee 54—56. **93.**
Dr. K. Goldstein, Professor, Privatdozent, Luisenallee 55. **09.**
L. E. Gottheil, Hofphotograph, Münzstraße 6. **86.**
Dr. S. Goy, Privatdozent, Hinterroßgarten 15. **14.**
Dr. G. Gruber, Professor, Oberlehrer, Henschestraße 9. **89.**
G. Guttmann, Stadtrat, Apothekenbesitzer, 1. Fließstraße 20—21. **93.**
Dr. Hagelweide, Professor, Gluckstraße 11. **12.**
Fr. Hagen, Hofapothekenbesitzer, Assessor a. D., Junkerstraße 6. **88.**
Dr. Fr. Hahn, Prof. der Geographie, Geh. Regierungsrat, Mitteltragheim 51. **85.**
Dr. J. Hansen, Prof. der landwirtschaftlichen Betriebslehre, Geh. Regierungsrat, Tragh. Kirchenstraße 83. **11.**
Hartung, Regierungs-Baumeister, Oberlaak 4. **07.**
Dr. W. Haupt, Oberlehrer, Königstraße 80. **11.**
Dr. R. Hensel, Arzt, Steindamm 24—25. **94.**
Dr. O. Hieber, Geh. Sanitätsrat, Arzt, Prinzenstraße 24. **70.**
Dr. P. Hilbert, Prof., Privatdozent, Direktor der inneren Abteilung des städtischen Krankenhauses, Paradeplatz 8. **94.**
B. Hoffmann, Apothekenbesitzer, Steindamm 30. **96.**
Dr. G. Hoffmann, Privatdozent, Steinstraße 6. **08.**
G. Hoffmann, Kaufmann, Schleusenstraße 7. **07.**
Dr. Hofmann, Prof. der Physiologie, Kopernikusstraße 1/2. **13.**
Dr. L. Horn, Oberlehrer, Ziegelstraße 24. **08.**
M. Horn, cand. geol., Lange Reihe 4. **13.**
F. Janke, Professor, Oberlehrer, Hintertragheim 60. **02.**
Dr. Jastrem, Assistenzarzt an der chirurgischen Klinik, Orselnstraße. **14.**
Dr. G. Joachim, Prof., Privatdozent, Tragheimer Gartenstraße 8. **10.**
Dr. Jost, Observator der Sternwarte, Besselplatz 4. **14.**
Dr. Kalbfleisch, Oberlehrer, Hermannallee 5. **08.**
Dr. Kapp, Oberlehrer, Mittelhufen, Fuchsberger Allee 63. **08.**
Dr. Kaufmann, Professor der Physik, Amalienau, Adalbertstraße 25. **08.**
H. Kemke, Kustos am Prussia-Museum, Steindamm 165—166. **93.**
Dr. W. Kemke, Arzt, Tragh. Kirchenstraße 37. **98.**
O. Kirbuß, Gymnasial-Vorschullehrer, Dohnastraße 5. **95**
Dr. Kisskalt, Professor der Hygiene, Hardenbergstraße 13. **12.**
Klein, Zahnarzt, Steindammer Kirchenplatz 2. **13.**
R. Kleyenstüber, Konsul, Holländerbaumgasse 14—15. **94.**
Dr. G. Klien, Prof., Dirigent d. landwirtschaftl. Versuchsstation, Lange Reihe 3. **77.**
Dr. H. Klinger, Professor der Chemie, Drummstraße 21. **97.**

Dr. J. Köhler, Assistent an der landwirtschaftlichen Versuchsstation, Hufen, Claaßstraße 2. **89.**
Dr. O. Krauske, Professor der Geschichte, Königstraße 39. **05.**
F. W. Kühnemann, Prof., Oberlehrer, Wilhelmstraße 12. **98.**
Fr. Kunze, Apothekenbesitzer, Brodbänkenstraße 2—3. **77.**
Lange, Oberlehrer, Glaserstraße 4. **12.**
Dr. Lassar-Cohn, Stadtrat, Prof., Vogelweide 6. **92.**
Dr. Lehmann, 1. Assistent am pharmazeutischen Institut, Besselstraße 3. **14.**
Dr. A. Lemcke, Direktor der Pflanzenschutzstelle, Köttelstraße 11. **87.**
Leupold, Buchdruckereibesitzer, Baderstraße 8—11. **08.**
Dr. A. Linck, Privatdozent, Bahnstraße 21. **11.**
Dr. H. Lippmann, Privat-Dozent, Assistenzarzt an der medizinischen Klinik, Drummstraße 25—29. **09.**
Dr. M. Lissauer, Privat-Dozent, Assistent am Pathologischen Institut, Luisenallee 53. **09.**
C. Lubowski, Redakteur, Mittelhufen, Hermannallee 13. **98.**
Dr. M. Lühe, Prof., Privatdozent, Tragheimer Pulverstraße 4 a. **93.**
G. May, Apothekenbesitzer, Steindamm 114. **94.**
J. Meier, Stadtrat, Steindamm 3. **80.**
Dr. E. Meyer, Professor der Psychiatrie, Alte Pillauer Landstraße 23. **09.**
Dr. F. Meyer, Professor der Mathematik, Geh. Regierungs-Rat, Maraunenhof, Hoverbeckstr. 13. **97.**
O. Meyer, Generalkonsul, Paradeplatz 4. **85.**
Dr. Mez, Professor der Botanik, Botanischer Garten. **10.**
Dr. E. Mischpeter, Prof., Oberlehrer, Goltzallee 13. **72.**
Dr. Mitscherlich, Professor der Pflanzenbaulehre, Henschestraße 12. **11**
Mittelschule für Knaben in der Altstadt, Kaiser Wilhelmplatz. **13.**
Dr. Fr. Müller, Arzt, Königstraße 60b. **05.**
Dr. H. C. Müller, Assistent am Zoologischen Museum, Luisenallee 15a. **13.**
Dr. O. Müller, Prof., Vorderhufen, Gluckstraße 4. **01.**
B. Neumann, Oberlehrer, Professor, Hintertragheim 30. **12.**
Dr. Nitz, Oberlehrer, Drummstraße 34. **10.**
Ostpr. Provinzial-Verband. **00.**
A. Paulini, Prof., Oberlehrer, Alexanderstraße 1. **92.**
Dr. Arth. Pelz, Arzt, Steindamm 31. **11.**
Dr. W. Peter, Arzt, Bergplatz 1—2. **96.**
P. Peters, Prof., Oberlehrer, Waltherstraße 1. **77.**
Dr. Pforte, Professor, Steindammer Kirchenplatz 6. **10.**
H. Pollakowski, Buchhändler, Theaterstraße 6. **99.**
Dr. Rasch, Assistent am Mineralogischen Institut, Drummstraße 34. **12.**
H. Reuter, Privatlehrer, Rhesastraße 17. **98.**
Dr. Rosenbach, wissenschaftlicher Beirat der königlichen Bernsteinwerke, Steinmetzstraße 24. **13.**
Dr. B. Rosinski, Prof., Privatdozent, Tragheimer Pulverstraße 7. **99.**
Dr. E. Rupp, Professor der pharmazeutischen Chemie, Straußstraße 2. **10.**
Dr. J. Rupp, Arzt, Kalthöfsche Straße 27—28. **72.**
Fr. Rusche, Dipl.-Ingenieur, Haydnstraße 6. **13.**
Dr. E. Sachs, Oberarzt an der Frauenklinik, Drummstraße 22—24. **19.**
Salomon, Apotheker, Französische Straße 5. **06.**

Dr. O. Samter, Prof., Privatdozent, Direktor der chirurgischen Abteilung des städtischen Krankenhauses, Hintertragheim 11. **94.**
C. H. Scheer, Prof., Oberlehrer, Haydnstraße 5. **91.**
Scheibe, Oberlehrer, Paradeplatz 17. **10.**
Dr. O. Schellong, Geh. Sanitätsrat, Arzt, Hintertragheim 34. **84.**
Dr. Schieck, Prof. der Augenheilkunde, Hufenallee 18/22. **13.**
Dr. Schittenhelm, Professor der Medizin, Mitteltragheim 37. **13.**
F. Schnoeberg, Apotheker, Steindamm 144—145. **00.**
Dr. W. Scholtz, Professor der Dermatologie, Schönstraße 18. **02.**
Dr. H. Scholz, Arzt, Steindamm 13—14. **09.**
Dr. J. Schreiber, Prof. der Medizin, Geh. Medizinalrat, Mitteltragheim 33. **80.**
Dr. Th. Schröter, Arzt, Klapperwiese 10. **59.**
G. Schwenkner, Apothekenbesitzer, Mitteltragheim 17. **81.**
Dr. A. Seeck, Schulvorsteher, Brahmsstraße 19. **09.**
Dr. A. Seelig, Arzt, Kantstraße 3/4 . **04.**
Dr. Semon, Arzt, Adalbertstraße 7. **09**
C. Söcknick, Prof., Oberlehrer, Tragheimer Pulverstraße 5a. **97.**
Dr. Sokolowski, prakt. Arzt, Steindamm 67/69. **11.**
Dr. Sonn, Privatdozent, Lange Reihe 7. **14**
B. Speiser, Zivilingenieur, Kaiserstraße 12. **04.**
G. Steimmig, Kaufmann, Steindamm 17. **06.**
Dr. Stein, prakt. Arzt, Paradeplatz 4. **11.**
Dr. Stenger, Professor der Ohrenheilkunde, Schönstraße 19. **11.**
Dr. S. Stern, Privatdozent, Königstraße 79. **11.**
Dr. H. Streit, Prof., Privatdozent, Waltherstraße 16. **05.**
R. Stringe, Rentier, Neuer Markt 1—2. **99.**
Struckat, Lehrer, Beethovenstraße 42. **10.**
Dr. Telemann, Privatdozent, Steindamm 153. **12.**
Gust. Thimm, Lehrer, Drummstraße 41/42. **10.**
Dr. Tiessen, Lehramtskandidat. **13.**
Dr. A. Tornquist, Professor der Geologie, Graz, Österr.. **07.**
Dr. O. Troje, Prof., Oberlehrer, Tiergartenstraße 40. **94.**
Dr. G. R. Ulrich, Sanitätsrat, Arzt, Theaterstraße 10. **91.**
Dr. P. Ulrich, Paulstraße 1. **05.**
Dr. F. Unterberger, Priv.-Doz., Vorderroßgarten 50. **13.**
Dr. R. Unterberger, Geh. Rat, Prof., Arzt, Königstraße 63. **83.**
Dr. H. Vageler, Heumarkt 14. **13.**
G. Vogel, Prof., Oberlehrer, Hinterroßgarten 48. **89.**
Dr. P. Volkmann, Geh. Reg.-Rat, Professor der Physik, Hardenbergstr. 8/10. **86.**
Vorbringer, Bankdirektor, Luisenallee 12. **11.**
A. v. Walentynowicz, Mechaniker, Steindamm 54. **94.**
Walsdorff, Oberlehrer, Weidendamm 17. **09.**
Warda, Amtsgerichtsrat, Tragheimer Pulverstraße 21. **98.**
Dr. Wegener, Lehramtskandidat, Alter Graben 26a. **10.**
Dr. O. Weiß, Prof., Privatdozent, Amalienau, Königinallee 25. **97.**
Weiß, Apotheker, Kalthöfsche Straße 27/28. **87.**
F. Werner, Prof., Oberlehrer, Hohenzollernstraße 2. **87.**
Dr. Wiener, Drummstraße 25—29. **13.**
Frl. D. Wilcke, Lange Reihe 4. **13.**

Dr. G. Winter, Professor der Geburtshilfe, Geh. Medizinalrat, Kopernikusstr. 5. **97.**
Dr. R. Zander, Professor für Anatomie und Prosektor, Lavendelstraße 12. **88.**
Dr. Zechlin, Stadtrat, Steindamm 10b. **14.**

Auswärtige Mitglieder*).

Anzahl 174.

Dr. P. Adloff, Prof., Greifswald, Chirurg. Klinik. **00.**
Altertums-Gesellschaft in Elbing. **84.**
Dr. M. Arnold, Rittergutsbesitzer, Birkenhof bei Germau. **97.**
Dr. M. Askanazy, Professor der Medizin, Genf. **93.**
Aßmann, Seminardirektor, Hohenstein Ostpr. **96.**
Dr. J. Behr, Geologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **02.**
Dr. A. Benrath, Prof. für Chemie, Abteilungsvorsteher, Bonn, Chemisches Institut. **04.**
Dr. Boeke, Professor der Mineralogie, Halle. **09.**
Dr. Börschmann, Kreisarzt, Bartenstein. **12.**
Bonte, Polizeirat, Essen a. R., Zweigartstraße 55. **97.**
Dr. Branca, Professor der Geologie, Geh. Bergrat, Berlin N 4, Invalidenstr. 43. **87.**
M. Bröske, Schlachthausdirektor, Hindenburg O.-S. **09.**
Dr. Brückner, Professor, Berlin, Lichterfelde, Promenadenstraße 15. **11.**
Dr. Brusina, Prof., Vorsteher des Zoologischen Museums, Agram. **74.**
Dr. Buhse, Oberkurator des Naturhistorischen Museums, Riga. **71.**
Dr. Conwentz, Prof., Geh. Reg.-Rat, Staatl. Kommissar für Naturdenkmalpflege, Schöneberg-Berlin, Wartburgstraße 54. **87.**
Coppernicus-Verein in Thorn. **66.**
Dr. Dahms, Prof., Oberlehrer, Zoppot. **13.**
Dr. A. Dampf, Daressalam, Gouvernement. **07.**
K. Dieck, Oberlehrer, Elbing, Wilhelmstraße 37. **09.**
Dr. E. Dietz, Tierarzt, Frankfurt a. M., Wielandstraße 22. **10.**
Dietzow, Hauptlehrer, Grünhagen (Ostpr.) **11.**
Dr. G. Dorner, Oberarzt, Berlin NW., Augusta-Hospital. **05.**
Dorsch, Seminarlehrer, Lyck. **08.**
Dr. v. Drygalski, Professor der Geographie, München. **94.**
Arthur M. Edwards, Prof., 423 Fourth Avenue, Newark N. Y., U. S. America. **08.**
Dr. A. Ellinger, Prof. der Pharmakologie, Frankfurt a. M. **97.**
W. Freiberg, Eisenbahnsekretär, Saarbrücken. **10.**
Dr. E. Friedberger, Prof., Berlin, Pharmakologisches Institut. **02.**
Dr. Fritsch, Prof., Gymnasialdirektor, Memel. **93.**
Fromm, Oberlehrer, Osterode, Seminarstraße 4. **12.**
Dr. Gigalski, Privatdozent, Braunsberg. **04.**
Dr. M. Gildemeister, Privatdozent, Straßburg i. E., Physiologisches Institut. **99.**
Dr. Gisevius, Professor der Landwirtschaft, Gießen. **85.**
Gröger, Lehrer, Osterode. **00.**
Dr. H. Groß, Lehramtskandidat, Tilsit, An der Promenade 7.
Gürich, Geh. Regierungsrat, Breslau, Garvestraße 22. **72.**

*) Die beigefügten Zahlen bedeuten das Jahr der Aufnahme in die Gesellschaft.

Hackmann, Magister, Helsingfors, Fredsgatan 13. **95.**
Dr. Hagedorn, Hamburg, Eppendorferweg 71. **85.**
Dr. H. Hennig, Prof., Oberlehrer, Graudenz, Lindenstraße 20. **92.**
Dr. v. Heyden, Prof., Major z. D., Bockenheim bei Frankfurt a. M., Schloßstraße 66. **66.**
Dr. Hilbert, Sanitätsrat, Sensburg. **81.**
Dr. G. Hinrichs, Professor der Physik, St. Louis, Mo., 4106 Shenandon Avenue. **65.**
Hinz, Rittergutsbesitzer, Warengen bei Medenau. **14.**
Dr. Hirsch, Professor der Mathematik, Zürich, Reinacherstraße 8. **92.**
A. Hoffmann, Oberingenieur, Donnersmarkhütte bei Hindenburg O.-S. **09.**
Dr. Hölder, Geh. Hofrat, Prof. der Mathematik, Leipzig, Schenkendorfstraße 8. **95.**
Hoyer, Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule, Demmin. **96.**
Frl. Charlotte Jacob, Dr. phil., Durchbruch a. Rhein, Mülheimerstraße 81. **13.**
Dr. R. Janeck, Oberlehrer, Insterburg, Promenadenweg 14. **10.**
Dr. A. Japha, Privatdozent, Halle, Zoologisches Institut. **04.**
R. Jonas, Göttingen, Geologisches Institut. **07.**
Dr. Kaunhowen, Prof., Landesgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **02.**
Dr. Klautsch, Bezirksgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **99.**
A. Klein, Lehrer, Potsdam, Militärwaisenhaus. **05.**
Kopetsch, Pfarrer, Darkehmen. **08.**
Dr. Joh. Korn, Landesgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **94.**
Kostka, Prof., Oberlehrer, Insterburg. **08.**
Dr. P. G. Krause, Landesgeologe, Eberswalde. **00.**
Kreisausschuß Allenstein. **92.**
Kreisausschuß Angerburg. **95.**
Kreisausschuß Braunsberg. **92.**
Kreisausschuß Gerdauen. **92.**
Kreisausschuß Goldap. **92.**
Kreisausschuß Insterburg. **92.**
Kreisausschuß des Landkreises Königsberg. **92.**
Kreisausschuß Marggrabowa **92.**
Kreisausschuß Niederung. **93.**
Kreisausschuß Ortelsburg. **93.**
Kreisausschuß Pillkallen. **93.**
Kreisausschuß Pr. Eylau. **90.**
Kreisausschuß Ragnit. **93.**
Kreisausschuß Rastenburg. **92.**
Kreisausschuß Rössel **90.**
Kreisausschuß Sensburg. **93.**
Kreisausschuß Tilsit. **92.**
Dr. Kretzmann, Amtsrichter, Ortelsburg. **11.**
M. Kühn, Apotheker, Hamburg, Eppendorfer Landstraße 112. **08.**
Dr. Laqueur, Privatdozent, Halle a. S., Rainstr 3b. **07.**
Lehrerverein für Heilsberg und Umgebung. **10.**
Dr. E. Leutert, Professor der Ohrenheilkunde, Gießen, Wilhelmstraße 12. **97.**
Dr. Lewschinski, Apotheker, Danzig, Vorstädt. Graben 54 **94.**
Freiherr v. Lichtenberg, Oberst, Halle a. S., Händelstraße 27. **96.**
Dr. Lindemann, Professor der Mathematik, München, Franz Josephstraße 12. **83.**
K. Link, Lehrer, Heiligenbeil. **12.**

Literarisch-polytechnischer Verein, Mohrungen. **86.**
Lottermoser, Apotheker, Berlin. **86.**
Loyal, Lehrer, Pr. Holland. **00.**
Dr. Chr. Luerssen, Prof. der Botanik, Geh. Regierungsrat, Charlottenburg, Königin-Luisestraße 10. **88.**
Lundbohm, Staatsgeologe, Stockholm. **88.**
Dr. Maey, Prof., Oberlehrer, Remscheid, Neuscheider Straße 46. **94.**
Magistrat zu Braunsberg. **92.**
Magistrat zu Pr. Holland. **94.**
Maske, Regierungsbaumeister, Tempelhof bei Berlin. **98.**
Mathes, Apotheker, Cindad Bolivar Venezuela **97.**
Dr. Matties, Assistent am Physikalischen Institut, Münster. **07.**
Dr. E. Meumann, Professor der Philosophie, Münster. **06.**
Dr. E. Meyer, Geologe, Geologische Landesanstalt, Berlin N 4, Invalidenstr. 44. **04.**
Dr. Michalick, Arzt, Marggrabowa. **96.**
Dr. Montelius, Prof., Museumsdirektor, Stockholm. **91.**
Müller, Regierungslandmesser, Allenstein.
Dr. P. A. Müller, Meteorologe des Observatoriums, Jekaterinenburg. **92.**
Dr. Nathorst, Prof., Naturhistorisches Reichsmuseum, Stockholm. **91.**
Naturwissenschaftlicher Verein Bromberg, Elisabethstraße 43. **67.**
Dr. Niedenzu, Professor der Naturwissenschaft am Lyceum, Braunsberg. **92.**
Parschau, Gutsbesitzer, Grodzisken, Kreis Ortelsburg. **68.**
Dr. Paul, Direktor, Oldenbrok, Margarethestraße 3. **04.**
Dr. Payr, Professor der Chirurgie, Leipzig. **10.**
Dr. Peter, Prof. d. Botanik, Geh. Regierungsrat, Göttingen, Wilhelm Weberstr. 2. **83.**
Dr. v. Petrykowski, Kreisarzt, Medizinalrat, Ortelsburg. **99.**
Dr. Pieper, Prof., Oberlehrer, Gumbinnen. **94.**
Polytechnischer Verein, Tilsit. **09.**
Dr. J. E. Pompeckj, Professor der Geologie, Tübingen. **89.**
F. Preuß, Prof., Oberlehrer, Potsdam, Kleine Weinmeisterstraße 2. **01.**
Dr. Hans Preuß, Seminarlehrer, Löbau Westpr. **09.**
Dr. W. Prutz, Privatdozent, Garmisch-Partenkirchen. **04.**
Dr. W. Quitzow, Geologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **03.**
F. Radok, Gr. Thierbach bei Quittainen. **11.**
M. Rehberg, Lehrer, Oranienburg bei Berlin, Bismarckstraße 1. **07.**
Reinberger, Landesgerichtsdirektor, Lyck. **05.**
Dr. Röhrich, Professor der Philosophie, Braunsberg. **94.**
Dr. Rörig, Prof., Regierungsrat, Gr. Lichterfelde bei Berlin, Augustastraße 29. **96.**
Rosenbohm, Apothekenbesitzer, Berlin W 62, Burggrafenstraße 14. **79.**
Dr. F. Rühl, Professor der Geschichte, Jena. **88.**
Dr. F. Sachs, Arzt, Berlin, Wielandstraße 24. **04.**
Dr. R. Scheller, Prof., Breslau, Hygienisches Institut. **04.**
Dr. Schiefferdecker, Professor der Anatomie, Bonn. **72.**
Dr. G. Schmidt, Professor der Physik, Münster. **05.**
Schnabel, Apothekenbesitzer, Bischofsburg. **05.**
Schönfelder, Kreiswiesenbaumeister, Tilsit. **12.**
Dr. A. Schoenflies, Professor der Mathematik, Frankfurt a. M. **99.**
Schollwer, Professor, Oberlehrer, Heiligenbeil. **12.**
Scholz, Oberlandesgerichtssekretär, Rechnungsrat, Marienwerder. **92.**

Dr. H. Schröder, Prof., Geh. Regierungsrat, Landesgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **80.**
Dr. A. Schülke, Prof., Direktor des Kgl. Realgymnasiums, Tilsit. **01.**
Schuhmann, Oberlehrer, Allenstein. **12.**
Schulz, Gutsbesitzer, Kukowen, Kreis Oletzko. **97.**
Dr. Schulz, Prof., Oberlehrer, Herford i. W., Bielefelderstraße 489. **99.**
Dr. Schwiening, Prof., Oberstabsarzt, Wilmersdorf, Nassauerstraße 2. **97.**
Dr. Seligo, Professor, Danzig, Schwarzes Meer 6. **92.**
Dr. Senger, Arzt, Pr. Holland. **94.**
Dr. Speiser, Kreisarzt, Labes. **97.**
Stadtbibliothek Tilsit. **12.**
Steffen, Oberlehrer, Allenstein, Roonstraße 59. **10.**
Dr. Spulski, Schitomir (Rußland). **09.**
Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen, Berlin-Schöneberg. **13.**
Dr. F. Storp, Forstmeister, Oberförsterei Lautenthal b. Clausthal (Harz). **00.**
Dr. Struve, Professor der Astronomie, Geh. Regierungsrat, Berlin. **95.**
Studti, Fabrikbesitzer, Elbing. **95.**
Susat, Prof., Oberlehrer, Insterburg, Promenadenweg 16. **96.**
Dr. A. Szielasko, Arzt, Klaussen, Kr. Lyck. **05.**
Dr. K. Teichert, Direktor der Württembergischen Molkerei-Lehranstalt zu Wangen im Allgäu. **98.**
Dr. Thienemann, Prof., Leiter der Vogelwarte Rossitten, Kurische Nehrung. **01.**
F. Tischler, Amtsrichter, Heilsberg. **07.**
Uhse, Rittergutsbesitzer, Gansenstein bei Kruglanken. **98.**
Dr. Ule, Professor der Geographie, Rostock i. M., Moltkestr. 12. **89.**
Dr. G. Ulmer, Hamburg 30, Baumkamp 39.
Ulmer, Rittergutsbesitzer, Quanditten bei Drugehnen. **05.**
Königl. Universitätsbibliothek, Bonn. **10.**
Königl Universitätsbibliothek, Tübingen. **12.**
Utsch, Kreiswiesenbaumeister, Sensburg. **09.**
Dr. P. Vageler, Privatdozent, Daressalam, Gouvernement. **06.**
Dr. Vanhöffen, Professor, Kustos am Zoologischen Museum, Charlottenburg, Mommsenstraße 32. **86.**
Dr. C. Wagner, Direktor der Baugewerkschule, Posen. **09.**
Dr. Wangerin, Oberlehrer, Danzig. **10.**
Dr. H. Wangnick, Hindenburg O.-S. **04.**
Wawrzinsky, Lehrer, Hohendorf bei Soldau. **07.**
Dr. Weißbrodt, Prof., Geh. Regierungsrat, Braunsberg. **94.**
Dr. Weißermel, Bezirksgeologe, Privatdozent, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **94.**
Weller, Rittergutsbesitzer, Metgethen. **08.**
Dr. Wepfer, Privatdozent, Freiburg i. B., Gartenstraße 13. **08.**
Dr. Wolffberg, Geheimer Medizinalrat, Breslau. **94.**
W. Woltag, Major, Potsdam, Kurfürstenstraße 31. **97.**
Wriedt, Pfarrer, Szirgupönen. **98.**
Dr. Zeise, Landesgeologe a. D., Südende-Berlin. **89.**

Eingeschriebene Gäste*).

Anzahl 9.

Dr. Kurt Augustin, Landhofmeisterstraße 21. **09.**
Dr. Willy Augustin, Sternwartstraße 43/44. **09.**
Dr. Willy Bieler, Lobeckstraße 10a **09.**
Willi Grundmann, stud. rer. nat., Mitteltragheim 51a. **12.**
Dr. W. Kossack, Lehramtskandidat, Philosophendamm 5. **09.**
Dr. Georg Mühlschlag, Lehramtskandidat, Beethovenstraße 40. **12.**
Albert Sachse, Lehramtskandidat, Kalthöfische Straße 15. **10.**
Dr. Gottl. Schumacher, Lehramtskandidat, Farenheidstraße 22. **12.**
F. Steinecke, Dr. phil., Poststraße 14/15. **13.**

*) Die beigefügten Zahlen bedeuten das Jahr der Einschreibung.

Etwaige Adressenänderungen sind dem Sekretär der Gesellschaft baldtunlichst mitzuteilen.

Buchdruckerei R. Leupold, Königsberg i. Pr.

Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft hat zur Aufgabe die Pflege der Naturwissenschaften und die Erforschung der Heimatsprovinz. Ihre Mitglieder haben das Recht:

1. Alle wissenschaftlichen **Sitzungen** der Gesellschaft zu besuchen sowie an allen von der Gesellschaft veranstalteten wissenschaftlichen Exkursionen oder Wanderversammlungen teilzunehmen.

2. Die von der Gesellschaft herausgegebenen **„Schriften"** kostenlos zu erhalten, welche außer den ausführlichen Berichten über die Sitzungen auch Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften, vorzugsweise solche zur Naturkunde der Provinzen Ost- und Westpreußen enthalten und von denen jährlich ein Band in 3 Heften erscheint.

3. Die nach Bedürfnis herausgegebenen **„Beiträge zur Naturkunde Preußens"** und etwaige andere, sowie frühere Publikationen der Gesellschaft zu einem Vorzugspreise zu beziehen.

4. Die **Bibliothek** der Gesellschaft zu benutzen. Diese befindet sich Lange Reihe 4, parterre, und ist Dienstags und Freitags 4—6 Uhr geöffnet. Sie enthält die Schriften der meisten Akademien und gelehrten Gesellschaften des In- und Auslandes sowie zahlreiche naturwissenschaftliche Einzelwerke (namentlich Reisewerke). Ein für den Druck bestimmter Katalog ist in Vorbereitung.

Die regelmäßigen **Sitzungen** finden in Königsberg statt und zwar in der Regel Donnerstags um 8 Uhr abends. Sie werden in den Königsberger Zeitungen unter Angabe der Tagesordnung angezeigt und zerfallen in:

a) Plenarsitzungen, in denen wissenschaftliche Fragen von allgemeinem Interesse behandelt werden (in der Regel am **1.** Donnerstag des Monats) und

b) Sektionssitzungen, in denen Fragen von etwas speziellerem Interesse zur Behandlung gelangen und von denen die mathematisch-physikalische Sektion in der Regel am **2.**, die faunistische am **3.** und die biologische am **4.** Donnerstag des Monats tagt.

Exkursionen nach naturwissenschaftlich bemerkenswerten Örtlichkeiten der Provinz oder ihrer nächsten Nachbargebiete sowie Wanderversammlungen in Orten der Provinz finden in unregelmäßigen Zwischenzeiten nach Bedürfnis statt.

Personen, welche die Bibliothek zu benutzen und den Sitzungen beizuwohnen wünschen, ohne in der Lage zu sein, Mitglieder zu werden, können sich durch den Vorstand als **„Gäste"** einschreiben lassen (Gebühr 3 M). Die Einschreibung gilt für das Geschäftsjahr, kann aber auf Antrag wiederholt werden.

Einheimische wie auswärtige Personen, welche als **Mitglieder** die Zwecke der Gesellschaft fördern wollen, werden gebeten, sich durch ein Mitglied zur Aufnahme vorschlagen zu lassen oder sich beim Vorstande zu melden. (Jahresbeitrag für Einheimische 9 M, für Auswärtige 4 M.)

Die revidierten **Satzungen** und die Publikationsordnung der Gesellschaft sind vom Vorstande kostenlos zu erhalten.

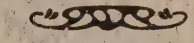
Telephon: In dringenden Fällen wird der Diener der Gesellschaft in der Regel mittags von 12—12¼ Uhr durch Anruf mittels Telephon erreichbar sein, aber auch nur in dieser Zeit.

Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.



SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
NATIONAL MUSEUM

Sechsundfünfzigster Jahrgang.

1915.

Mit 32 Textbildern, 4 Textabbildungen, 11 Tabellen und 1 Farbentafel.

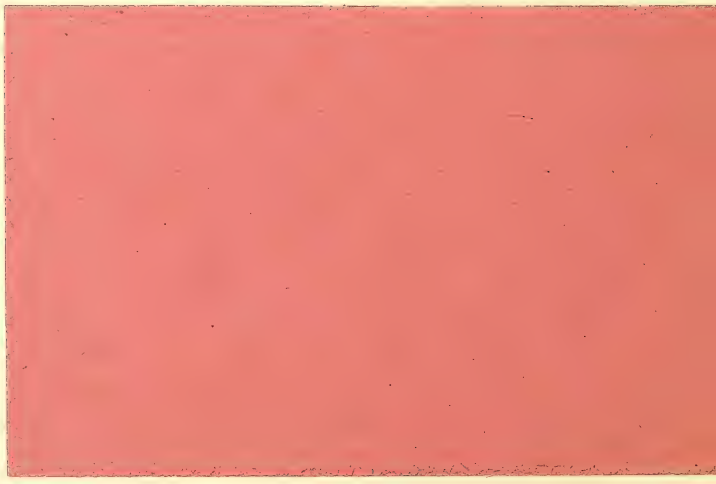
Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: I. V. Prof. G. Vogel.

CANCELLED
Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1916.

Der allgemeine Jahresbericht wird einem Hefte des nächsten Jahrgangs der Schriften beigelegt werden.



Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

Sechsundfünfzigster Jahrgang.

1915.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
NATIONAL MUSEUM

Mit 32 Textbildern, 4 Textabbildungen, 11 Tabellen und 1 Farbentafel.

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: i. V. Prof. G. Vogel.

Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1916.

Inhalt des LVI. Jahrgangs.

Abhandlungen.

Fr. Steinecke: *Die Algen des Zehlaubruches in systematischer und biologischer Hinsicht* (mit 32 Textbildern, 11 Tabellen und 1 Farbentafel) . . Seite 1

H. Bischoff: *Bernsteinhymenopteren* (mit 4 Textabbildungen) . . . . . = 139

Die Algen des Zehlaubruches
in systematischer und biologischer Hinsicht.

Von Dr. **Fr. Steinecke.**

Mit 32 Textbildern, 11 Tabellen und 1 Farbentafel.

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung 2

I. Historisches über die Algenformationen der Moore 3

II. Das Zehlaubruch 9

III. Die Algen der Zehlau 22

A. Systematik der Zehlaualgen.

Schizophyceae 24
Flagellatae 29
Peridiniales 36
Diatomaceae 38
Conjugatae 56
Protococcoideae 67
Confervoideae 75
Siphoneae 79
Rhodophyceae 79
Anhang zu den Algen:
Phycomycetes 80
Zusammenstellung neuer und bemerkenswerter Algen aus dem Zehlaubruche 81

B. Biologie der Zehlaualgen.

1. Lebensbedingungen der Algen im Moor 82
2. Erscheinen und Häufigkeit der Algen. Periodizität 91
3. Formationsbiologie der Zehlaualgen 97
   A. Das Flachmoorgebiet 99
   B. Das Zwischenmoorgebiet 101
   C. Das Hochmoorgebiet 105
   D. Abflußgräben des Moors 114
   E. Torfstiche 117
4. Die Leitformen der Biozönosen 118
5. Pflanzengeographischer Vergleich mit anderen Moorgebieten . 124
6. Die Zehlaualgen als Eiszeitrelikte 127

Literaturauswahl 135

Tafelerklärung 138

Einleitung.

Durch die energische Tätigkeit der zahlreichen Gesellschaften zur Hebung der Moorkultur sind unsere ostpreußischen Hochmoore, die seit Jahrtausenden kaum eines Menschen Fuß betrat, der Gegenstand eifrigster Arbeit geworden. In den großen Torfmoorgebieten der Niederung des Memeldeltas, die man noch vor einigen Jahren nur unter Anstrengung und mit Lebensgefahr durchwaten konnte, kann man jetzt fast überall trockenen Fußes, streckenweise sogar auf festen Wegen verkehren. Weitverzweigte Grabensysteme haben die gewaltigen, von den Torfmoosen aufgespeicherten Wassermengen fortgeführt, so daß das ehemals gewölbte Moosmoor in sich zusammensank. Langsam sterben die Sphagna ab, und in wenigen Jahren zeugen nur die Namen der zahlreichen Dörfer davon, daß hier noch vor kurzem eine undurchdringliche Wildnis sich ausbreitete.

All' jene eigenartigen, für die Wissenschaft so hoch interessanten Tier- und Pflanzenvereine werden mit den Torfmoosen zugrunde gehen. Das ist um so mehr zu bedauern, als man erst vor kurzer Zeit angefangen hat, sich etwas näher mit den sonderbaren Lebewesen der Moore zu beschäftigen, nämlich seitdem man erkannt hat, daß die meisten Formen sich dort seit der Eiszeit als Glazialrelikte so gut wie unverändert erhalten haben.

Als vor wenigen Jahren der Preußische Staat damit umging, eins jener für die Wissenschaft so hochbedeutenden Moore als unantastbares Reservat zu erhalten, wurde das Zehlaubruch dazu ausgewählt. Hier ist vorhanden, was Vorbedingung für ein Natur-Reservat sein muß: eine von jeder Kultur so gut wie unberührte Fläche, die noch nicht die Alterserscheinungen der übrigen Moore zeigt, die im Gegenteil noch lebhaft im Wachsen begriffen ist und sich sogar nach den Seiten hin weiter ausdehnt. Durch Ministerialerlaß vom 10. März 1910 wurde das Zehlaubruch als Naturdenkmal bis auf weiteres von jeder Urbarmachung ausgeschlossen und sein Betreten verboten.

Es war vorauszusehen, daß gerade dieses ursprüngliche Moorgebiet eine besonders interessante wissenschaftliche Ausbeute liefern würde.

Die Makroflora der Moore Ostpreußens ist schon eingehend erforscht, die Mikroflora dagegen noch so gut wie unbekannt.

Deshalb unternahm ich auf Anregung von Herrn Professor Dr. Mez in Königsberg von April 1913 bis Juni 1914 eine eingehende Untersuchung der Algen des Zehlaubruches.

Ich hoffe mit dieser Arbeit einen interessanten Beitrag zur Kenntnis unserer kostbaren Moore gegeben zu haben; eine monographische Bearbeitung typischer Moorgebiete muß ja „zu einheitlichen Gesichtspunkten und festen Gesetzen führen und uns dadurch in der Erkenntnis des Lebens ein gut Stück weiter bringen" (Kleiber 1911).

Zu Dank verpflichtet bin ich allen, die mir bei der Abfassung der vorliegenden Untersuchungen ihre freundliche Unterstützung gewährten, besonders meinem Freunde W. Benrath[1]).

I. Historisches über die Algenformationen der Moore.

Dem Botaniker waren die Moore schon seit langem als ausgesprochene Charakterformationen bekannt, als Stätten eigenartiger und interessanter Pflanzenvereine. Botaniker waren es, die in Verbindung mit Chemikern und Geologen auf die landwirtschaftlich-praktische Seite der Moorkultur hinwiesen, die heute einen so großen Aufschwung genommen hat. Botaniker studierten ferner an Hand der höheren Pflanzen die Formationsbiologie der Moore und stellten jene drei Hauptformationen: Flach-, Zwischen- und Hochmoor auf, in denen sich wieder eine Reihe von Einzelbiozönosen unterscheiden ließen.

Auch die Algologen schätzten seit Entdeckung der ersten mikroskopischen Pflanzen die Moore als Fundgruben für die schönsten aller Algen, die zierlichen Desmidiaceen. Jedoch machte man zunächst noch keinen Unterschied in den Angaben, ob die Funde aus einem Flach- oder aus einem Hochmoor stammten; die allgemein üblichen und noch jetzt durch alle Bestimmungsbücher gehenden nichtssagenden Fundortsangaben wie Torfgruben, Ausstiche, mooriges Gelände, Sümpfe usw. galten als ausreichend. Es lag dies daran, daß stets nur die Systematik der Arten behandelt wurde, ohne daß die doch ungleich interessantere

---

[1]) Der Physik.-ökonom. Gesellschaft möchte ich für die Ausstattung der vorliegenden Arbeit, sowie insbesondere den Herren Prof. Dr. Rupp und Prof. Vogel für weitgehendstes Entgegenkommen und liebenswürdige Unterstützung bei der Drucklegung auch an dieser Stelle meinen Dank abstatten. D. Verf.

und so viele noch ungeklärte Punkte bietende biologische Seite berührt worden wäre.

Ich möchte hier zunächst an Hand der Literatur besprechen, was bis jetzt auf dem Gebiet der Mooralgenforschung geleistet ist. Diese Zusammenstellung der Mooralgenliteratur ist als Gegenstück gedacht zu der Aufzählung der zoologischen Moorarbeiten durch Dr. Dampf in diesen Schriften (1913).

Spezialuntersuchungen über eine Algengruppe führe ich im Folgenden auch mit an, trotzdem eine Gruppe allein nur ein gänzlich unvollkommenes Bild der Zusammensetzung einer Algenflora gibt und einer biozönotischen Betrachtungsweise nicht entspricht. Wollte ich nur solche Arbeiten aufzählen, die die gesamte Algenflora nicht nur systematisch, sondern auch biologisch behandeln, so bliebe allzu wenig übrig. Die Biologie der Algen hat noch nicht die nötige Aufmerksamkeit gefunden; meist wird nur eine trockene Aufzählung der Spezies, oft noch nicht einmal mit Angabe der Häufigkeit, gegeben.

Manche Arbeit führt auch durch ihren schönklingenden, vielversprechenden Titel irre, so z. B. die von Brockhausen (1900) über „Die Flora und Fauna des Uffeler Moors", die nur eine poetische Schilderung eines Gewässers enthält, „das sich durch mooriges Ufergelände auszeichnet, sonst aber kaum den Namen eines Moorgewässers verdient" (Dampf 1913).

Die älteste Arbeit über Mooralgen ist wohl die von Grunow aus dem Jahre 1858 über „Die Desmidien und Pediastren einiger österreichischer Moore". Die nur wenige Seiten lange Schrift enthält zum erstenmal den „Versuch, einige Desmidien und Pediastren nach ihrem Vorkommen zu sondern". Verfasser gibt kurze Listen einiger Formen aus Flachmooren, weiterhin aus Zwischenmooren und endlich aus hochmoorartigem Gelände, das aber nur ganz kurz behandelt wird.

Aus dem Jahre 1879 stammt eine Arbeit Taraneks über die „Diatomeen der Torfmoore von Hirschberg und Umgebung". Nach einigen kurzen, aber interessanten Bemerkungen gibt der Verfasser ein Verzeichnis der gefundenen Arten.

Erst nach zehn Jahren erscheint wieder eine Notiz Klebahns (1889) über „Das Desmidiaceenmoor bei Stelle". Einige Bemerkungen im Text lassen auf ein ganz kleines Zwischenmoor schließen.

1893 erscheint eine schöne Arbeit von Schmidle als „Beiträge zur Algenflora des Schwarzwaldes und der Rheinebene". Bevor der Verfasser das systematische Verzeichnis gibt, bespricht er kurz einige biologische Beobachtungen und erwähnt auch besonders die charakteristische Algenflora der Sphagnumrasen und moorigen Seen.

Derselbe Verfasser gibt 1899 in der Hedwigia eine kurze Zusammenstellung einiger „Algen aus preußischen Hochmooren", die für uns natürlich von besonderem Interesse ist. Es handelt sich hierbei um Algen aus Wasserproben, die Weber vom Ahlenmoor zwischen Stade und Bremerhaven, vom Großen Moosbruch bei Nemonien und besonders aus dem Augstumalmoor bei Heydekrug sammelte. Das Verzeichnis, in dem auch neue Gattungen und Arten aufgestellt werden, enthält leider nur wenige Formen, aber zumeist solche, die, wie zu erwarten war, sich auch im Zehlaubruch nachweisen ließen. Formationsbiologische Bemerkungen fehlen ganz.

Levander (1900) erwähnt in seinen Untersuchungen „Über das Leben in den stehenden Kleingewässern auf den Skäreninseln" unter anderem flachmoorige Tümpel, ferner die Felsensphagnete, mit Torfmoos bewachsene Mulden im anstehenden Fels, die kleine Zwischenmoore, hier und da auch Hochmoore darstellen. Besonders wertvoll ist die Arbeit durch Aufzählung der sphagnophilen Formen, die leider nicht auch auf die Algen ausgedehnt wird. Verfasser nimmt an, daß sämtliche Desmidien für die sphagnophile Formation bezeichnend sind.

Schmidt (1903) gibt in seiner Arbeit über die „Algenflora der Lüneburger Heide" vor der systematischen Aufzählung einige allgemeine biologische Daten, leider ohne auf die eigentlichen Mooralgen näher einzugehen.

Im folgenden Jahre (1904) veröffentlichen Heering und Hornfeld die von ihnen im Eppendorfer Moor bei Hamburg gefundenen Algen, unter denen besonders Desmidien außerordentlich zahlreich in Arten- und Individuenzahl anzutreffen waren. Da das untersuchte Gelände fast ganz entwässert ist und nur noch an wenigen Stellen als Moor bezeichnet werden kann, da es ferner „am Sonntag von Ausflüglern aus dem $^3/_4$ Stunden entfernten Hamburg darauf wimmelt", kann das Moor für genauere formationsbiologische Untersuchungen natürlich nicht in Betracht kommen[1]).

Im Jahre 1908 veröffentlicht Kosanin eine kurze Notiz über „Die Algen des Vlasina Hochmoors" in Serbien. Leider war es mir unmöglich, die Schrift einzusehen.

Dasselbe Jahr bringt eine Arbeit, die eigentlich die einzige ist, die neben der systematischen auch die biologische Seite eingehend berücksichtigt. Ich meine Schlenkers (1908) Untersuchungen über „Das

[1]) Ebenso läßt die faunistische Bearbeitung dieses Moors durch Ulmer „erkennen, daß es sich hier um ein durch den Menschen stark verändertes Moor handelt; die aufgezählten Insekten sind zu einem großen Teil aus Sumpfformen zusammengesetzt" (Enderlein 1908, S. 216).

Schwenninger Zwischenmoor und zwei Schwarzwaldhochmoore". In diesem schönen umfassenden Werke, das spätere formationsbiologische Moorforschungen nicht übergehen können, gibt der Verfasser ein Bild der einzelnen Lebensgemeinschaften auf den Mooren, um dann unter den gefundenen Algen die den Zwischen- und Hochmooren eigentümlichen Arten als „Moorformen" besonders abzutrennen. Seine Hochmoore sind besonders dadurch interessant, daß sie ebenfalls ziemlich unberührt sind und auch sonst in einzelnen Punkten Ähnlichkeiten mit der Zehlau zeigen.

1909 beschreibt Hustedt die „Diatomeenflora des Torfkanals bei Bremen", die ein gutes Bild gibt von den in moorigen Gräben lebenden Kieselalgen.

1910 erscheint ein vorläufiger Bericht v. Altens über die „Algenflora der Moore der Provinz Hannover", leider nur eine systematische Aufzählung weniger Spezies.

Aus demselben Jahre stammt eine Arbeit Mühlethalers über die „Desmidiaceenflora des Burgäschinmooses", eines Zwischenmoors in der Nähe von Bern. Verfasser glaubt mit Recht, einen Parallelismus zwischen den Standorten der Phanerogamen und Kryptogamen (hier also nur Desmidien) zu erkennen und teilt sein Gebiet ein in See, Wiesenmoor, Torfstichgruben, Grenzgebiet zwischen Wiesen- und Sphagnummoor und Sphagnummoor. Trotzdem diese Einteilung der modernen Formationsbiologie nicht gänzlich entspricht, zeigen die Tabellen doch recht gut die Trennung von Flach- und Zwischenmoorformen.

Dies wäre alles, was an Mooralgenarbeiten erschienen ist, wobei ich allerdings die Werke nicht erwähnt habe, die nur nebenbei Algen aus Moorgebieten mit aufzählen (Suhr, Holmboe usw.)[1]).

Fragen wir nun, was speziell in Ostpreußen an Algen erforscht ist, so kommen wir zu dem Ergebnis, daß die ostpreußischen Botaniker zwar die Phanerogamen eingehend untersucht haben, daß aber auf dem ganzen weiten Gebiet der Algenkunde so gut wie nichts gearbeitet ist — geschweige denn, daß die Algen der Moore näher beachtet wären.

Die einzigen bisher erschienenen Arbeiten sind Schumanns „Preußische Diatomeen" (1863, veraltet und nicht überall zuverlässig[2]),

---

[1]) Während des Druckes erschien eine Arbeit von Rabanus: Beiträge zur Kenntnis der Periodizität und der geographischen Verbreitung der Algen Badens, deren recht interessante Ergebnisse leider nicht mehr benutzt werden konnten.

[2]) So beruht z. B. seine neubeschriebene „*Scoliopleura dispar*", die seitdem durch alle Diatomeenwerke geht, sicher auf Täuschung. Am angegebenen Fundort war sie nicht mehr aufzufinden.

dann die Untersuchungen Klebs' über „Die Formen einiger Gattungen der Desmidiaceen Ostpreußens" (4 Desmidien werden auch aus der Zehlau erwähnt!) und Schmidles schon oben aufgeführte Abhandlung über einige „Algen aus preußischen Hochmooren".

Eine wirklich formationsbiologische Behandlung der Algen eines Moores fehlt bis jetzt, da diese Forschungsweise ja noch in den ersten Anfängen steht; nur Schlenkers Werk käme hier zum Teil in Betracht. Ferner behandeln fast alle jene aufgeführten Arbeiten mehr oder weniger veränderte Moore. Unter dem Einfluß des Menschen aber nimmt die Zusammensetzung der Algenflora einen anderen Charakter an, bis sich bei methodischem Verändern des Geländes gänzlich andere Formen einfinden, die mit der ursprünglichen Algenflora kaum noch Einzelheiten gemeinsam haben. Ähnlich sind die Veränderungen, die in der höheren Pflanzenwelt (Gross 1912, S. 258), wie auch unter den Tieren (Enderlein 1908, S. 216) mit dem Entwässern der Moore vor sich gehen.

Wir aber besitzen in unseren ostpreußischen Hochmooren, speziell in dem nun unter staatlichen Schutz gestellten Zehlaubruch, gänzlich ursprüngliche Moorgebiete, in denen alle Formationen und Biozönosen in ihrer typischen Ausbildung studiert werden können.

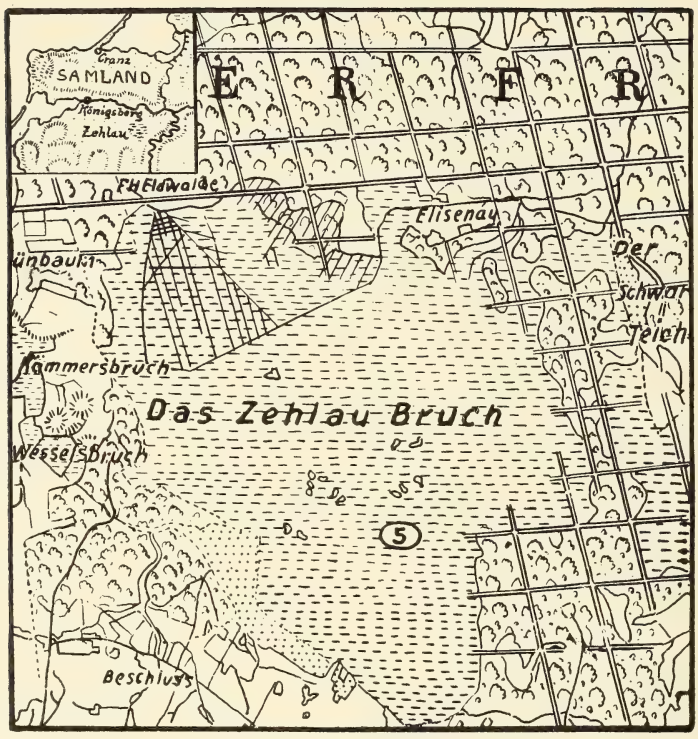


Abb. 1. ***Das Zehlaubruch in Ostpreussen.***
Naturschutzgebiet der Preußischen Staatsverwaltung.
1 : 100000.

Links oben: Übersichtskarte des Samlandes und Lage des Bruches.
1 : 4500000.

„Wo in der Ebene einförmig gesellige Pflanzen den Boden bedecken und auf grenzenloser Ferne das Auge ruht . . . durchdringt uns das Gefühl der freien Natur, ein dumpfes Ahnen ihres Bestehens nach inneren, ewigen Gesetzen."
Humboldt (Kosmos I, 6).

II. Das Zehlaubruch.

Bei der Erforschung der Zehlau auf Algen hin war es nötig, möglichst viele Stellen des 2400—2500 ha großen Hochmoors zu untersuchen, um sicher zu sein, daß keine Art unbeobachtet bleiben könnte. Andererseits erforderten es die Studien über das Auftreten der einzelnen Formen in den verschiedenen Monaten, daß bei jeder Moorwanderung genau dieselben Stellen berührt würden.

Ich hielt infolgedessen bei meinen Wanderungen, die jeden Monat ein- bis dreimal stattfanden, immer denselben Weg inne, um stets auch an denselben besonders charakteristischen Punkten Wasser zur Untersuchung mitzunehmen. Auf dem Hochmoor selbst unternahm ich dann von den Blänken aus Abstecher nach allen Seiten hin, um auch die entfernteren Gegenden des Moores kennen zu lernen. Den gewöhnlichen Wandergang veranschaulicht die umstehende Skizze von dem nordwestlichen Teil des Bruches. Auf ihr sind die Stellen, die regelmäßig untersucht wurden, durch ein + bezeichnet.

Ich gebe zunächst eine Beschreibung des Bruches[1]) und behandle dabei gleich die einzelnen Biozönosen, damit ich im formationsbiologischen Teil nicht mehr darauf zurückzukommen brauche. Auch wird nur so jemand, der die Zehlau nicht selbst kennt, sich eine klare Anschauung von diesem so eigenartigen Gebiet machen können.

Das Zehlaubruch liegt 31 km südöstlich von Königsberg unter 54,32° nördlicher Breite und 38,35° östlicher Länge. Es besitzt eine Ausdehnung von etwa 2500 ha, von denen 2400 ha fiskalisch sind. Seine Gestalt ist herzförmig; die größte Länge beträgt 7 km, die größte Breite 6 km. An fast allen Seiten ist die Zehlau von Wald umgeben, nur im Süden bei Schönau ist eine Strecke waldfrei.

[1]) Ich führe hier diesen Teil, den ich schon 1913 in meiner Bearbeitung der Zehlau-Rhizopoden behandelt habe, näher aus.

Das ganze Gebiet gehört zur Hochmoorformation, nur kleine Bruchteile am Rande müssen als Zwischen-, beziehungsweise als Flachmoore gerechnet werden[1]). Am typischsten finden sich derartige Rand-

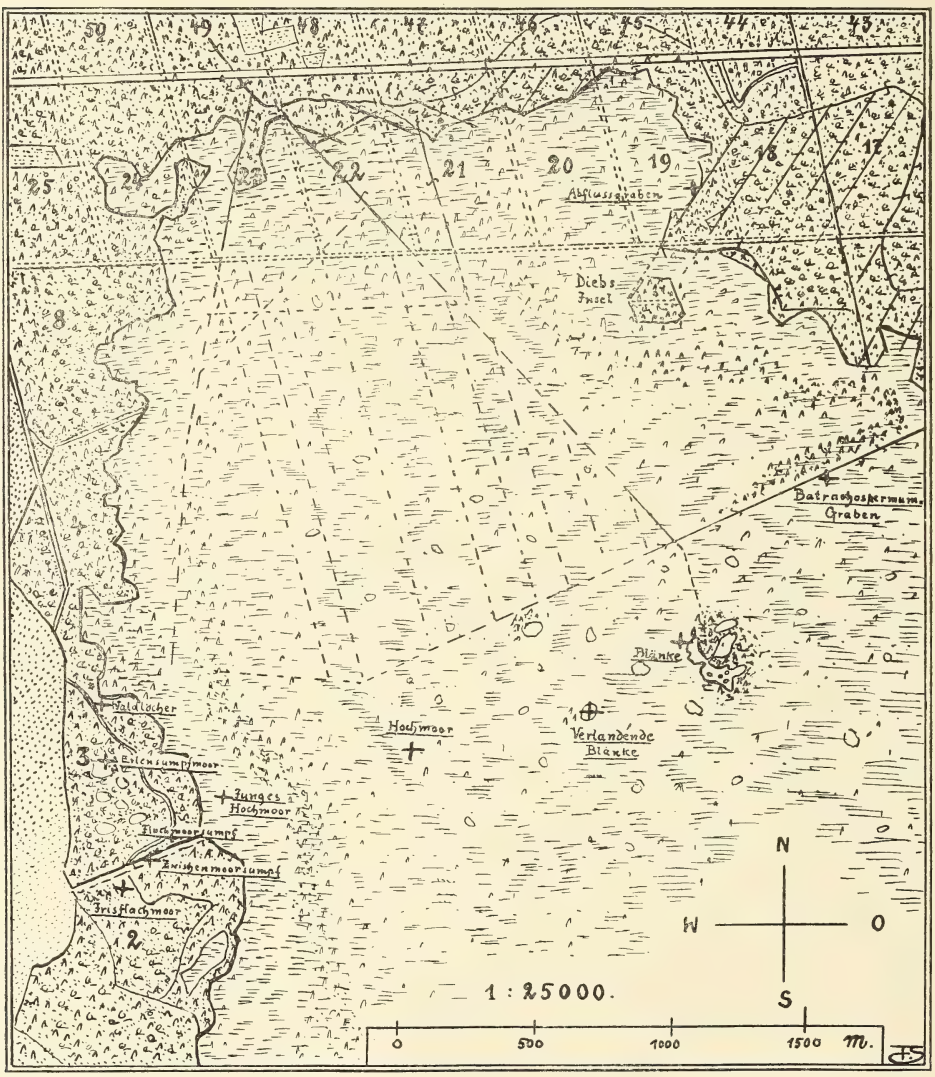


Abb. 2. ***Nordwestlicher Teil der Zehlau.***
+ Hauptsächlichste Algen-Fangstellen. Erklärung im Text.

---

[1]) Über die Unterschiede zwischen Flach-, Zwischen- und Hochmoor siehe: Anweisung zur wissenschaftlichen (speziell botanischen) Untersuchung der Moore Ostpreußens. Diese Schriften, 54. Jahrg. 1913, S. 16 bis 24.

partien an der Westseite, da das Bruch hier noch im Wachsen begriffen ist. An einer Stelle — etwa gegenüber dem Dorfe Kämmersbruch zwischen Jagen 3 und 4 — hat das Moor bereits den ganzen Wald durchfressen, sodaß sich die Moosrasen bis dicht an die Felder ausbreiten. Zuerst stürzen unter der Einwirkung des Hochmoorwassers die Fichten, während Birken und Erlen, diese in Flach-, jene in Zwischenmooren weit verbreitet, noch ihren Standort behaupten. Erst wenn nach vollkommener Versumpfung der Boden ein einziger Teppich von Torfmoosen geworden ist, weichen auch diese zähen Bäume, um kleinen Krüppelkiefern oder einer baumlosen Hochmoorfläche Platz zu machen.

Die Fichten, die in dem sumpfigen Boden mit ihren flachen Wurzeln keinen Halt mehr finden, stürzen um und vermodern. Wo der Fichtenstamm im Boden stand, befinden sich etwa $^1/_2$ m tiefe, mit schwarzem Wasser erfüllte Kessel, die ich als „Löcher im versumpften Fichtenwalde“ bezeichnen möchte.

Der Waldteil südlich von diesem versumpften Gebiet muß zur Flachmoorformation gerechnet werden, wenn auch eigentliche, typisch ausgebildete Flachmoore der Zehlau fehlen.

Vor allem sind es Erlensumpfmoore, die in dem ganzen Waldgebiet an der Westseite des Bruches vorherrschen. Sie stellen ziemlich flache, ausgedehnte, mit schwarzem Wasser erfüllte Sümpfe dar, in denen ein lichter Erlenwald den einzigen höheren Pflanzenbestand bildet. Die Ränder sind manchmal mit *Carex*-Arten, seltener mit *Equisetum limosum* eingefaßt. Eins der typischsten dieser Erlensumpfmoore, das ich regelmäßig untersuchte, liegt etwa 150 m südlich von den oben erwähnten Fichtenlöchern.

Seltener sind die Flachmoorpartien der Zehlau ausgebildet als Irisflachmoore, sumpfige Waldstellen, in denen *Iris Pseud-Acorus* neben *Carices* vorherrscht. Das am schönsten ausgebildete Irismoor liegt etwa 350 m in südlicher Richtung von dem vorher angegebenen Erlensumpfmoor. Im Spätsommer trocknet hier das Wasser meist so ab, daß man trockenen Fußes den Boden betreten kann, während zu den anderen Zeiten des Jahres überall fußtiefes Wasser steht.

Eine dritte Art von Flachmooren in diesem Waldteile will ich als Waldtümpel (auf der Karte Abb. 2 als Flachmoorsumpf bezeichnet) von den beiden vorhergehenden abtrennen, besonders, weil sich die Zusammensetzung ihrer Algenwelt von der der anderen Flachmoore außerordentlich unterscheidet. Ein derartiger, typisch ausgebildeter Flachmoorsumpf liegt etwa 250 m nordöstlich von dem eben erwähnten Irisflachmoor, wenige Meter nördlich von dem Gestell (Gestell = in

gerader Richtung durch den Wald gehauene Schneise, die die einzelnen Jagen von einander trennt) zwischen Jagen 2 und 3. Dieser Waldtümpel stellt, wie der Name sagt, einen kleinen Tümpel von nur wenigen Quadratmetern Ausdehnung dar, der teilweise mit *Lemna minor, Callitriche vernalis* und *Hottonia palustris* bewachsen ist. Sein Rand ist eingefaßt von *Carex*-Arten, *Myosotis palustris, Viola palustris* und *Chrysosplenium alternifolium.* An seiner Südseite schwimmen ausgedehnte Watten von *Vaucheria terrestris.*

Auch die Zwischenmoorformation ist in dem Gebiete des Zehlaubruches nicht typisch ausgebildet, da das Hochmoorwasser überall die Randpartien überflutet hat. Das Zwischenmoor unterscheidet sich im allgemeinen vom Flachmoor durch das Auftreten von Torfmoosen, die im Hochmoor die gesamte Bodendecke bilden. Statt der Erlen und Weiden des Flachmoors finden sich als Baumbestand meist Kiefern und Birken, zwischen denen Porst, Drunkelbeere, Krähenbeere und andere Pflanzen als Vertreter einer typischen Zwischenmoorflora vorherrschen. Unter die Zwischenmoorformation der Zehlau ist besonders jenes oben erwähnte Gestell zwischen Jagen 2 und 3 zu rechnen, das beim Emporwachsen des Hochmoors unter Wasser geriet und sich mit hohen Sauergräsern bedeckte, ähnlich wie man es augenblicklich bei dem Lindenauer Fahrgestell am Nordrand der Zehlau beobachten kann. Das höher steigende Hochmoorwasser machte den Gräsern weiterhin ein Fortkommen unmöglich, *Sphagnum*-Arten siedelten sich an und drängten die wenigen *Polytrichum*-Rasen nach dem Walde zu. So entstand hier ein Zwischenmoorsumpf. Seine Nässe im Frühjahr und Herbst und die hohen Bulte sind ein deutlicher Beweis seiner Jugend. Das Zwischenmoor wächst nach beiden Seiten in den Wald hinein, und es ist möglich, daß in einigen Jahren hier ein junges Hochmoor stehen wird, und die letzten Reste des ehemaligen Gestells verwischt sind bis auf den Jagenstein draußen am Waldrand.

An der Nordseite dieses Gestells geht der Wald nach dem Hochmoor zu in ein Kiefernzwischenmoor über, in dem anstelle der Fichten Kiefern getreten sind. Ein ganz kurzer Kiefernzwischenmoorstreifen umzieht das ganze Bruch, nur an dieser Stelle an der Westseite ist er etwas breiter ausgebildet; ich entnahm deshalb von hier jedesmal meine Proben.

An das Kiefernzwischenmoor schließt sich nach Osten zu eine stark bultige Hochmoorfläche an, die von dem eigentlichen Hochmoor durch einen dichteren Bestand von Moorkiefern getrennt ist: ein junges Hochmoor, das sich unter dem Einfluß des Wassers aus dem eigentlichen Hochmoor hier vor wahrscheinlich noch nicht allzu

langer Zeit bildete. Auf dem besonders im Frühjahr sehr nassen Boden wachsen bereits die typischen Hochmoorsphagna *(Sph. fuscum, rubellum, medium* und *recurvum),* während *Scirpus caespitosus, Eriophorum vaginatum* und *Calluna vulgaris* die Spitzen der Bulte bilden. Jener trennende Waldstreifen stellt das Randgehänge des Hochmoors dar. Hier wachsen zwischen den Kiefern *Ledum palustre, Vaccinium uliginosum* und *Rubus Chamaemorus* in ausgedehnten Beständen.

Fr. Steinecke phot. 25. 4. 1913.

Abb. 3. ***Nordrand der Zehlau.***
Übergang des Hochmoors in die Zone des Kiefernzwischenmoors[1]).

Weiterhin werden die Kiefern kleiner und spärlicher und leiten unmerklich in das eigentliche Hochmoor über, wo auf weiter, fast ebener Fläche nur hier und da vereinzelte krüppelhafte Moorkiefern *(Pinus silvestris f. turfosa)* stehen. So weit das Auge blickt, dehnt sich rotbraunes, gelbes und grünes Torfmoos bis zum Horizont hin aus, an dem ein schmaler blauer Strich gerade eben den obersten Teil des Waldes erkennen läßt, in dessen Schutz das Moor liegt; nur den obersten Teil, da das Hochmoor ja eine uhrglasförmige Wölbung besitzt.

Den ganzen Vorfrühling hindurch bestimmen die Moose allein die Färbung der Moorfläche. Später als in der Umgebung beginnen

[1]) Die Abbildungen 3, 5 und 6 entstammen der Königsberger Woche (Jahrg. 5, Nr. 42), die den Abdruck freundlichst gestattete.

die Pflanzen auf dem Hochmoor zu blühen[1]). Im April machen *Eriophorum vaginatum* und *Andromeda polifolia* den Anfang. Im Mai folgen *Scheuchzeria palustris* und *Ledum palustre*, zu denen Anfang Juni noch *Rubus Chamaemorus* und die *Vaccinium*-Arten kommen. An nasseren Stellen blühen zugleich *Rhynchospora alba* und *Carex limosa*. Im Juli herrscht eine Zeit der Sommerruhe unter den Pflanzen; erst in den letzten Julitagen erblühen die *Drosera*-Arten (*D. rotundifolia*, an besonders nassen Stellen *D. anglica* und × *obovata*). Im August überwiegt *Calluna vulgaris* unter den blühenden Pflanzen. Im September beginnt dann noch einmal *Andromeda polifolia* in wenigen Exemplaren zu blühen.

Es muß auffallen, daß gerade die Zehlau, dieses ursprüngliche Hochmoor, so arm an Pflanzenarten ist, eine Erscheinung, die sich auch unter den Algen ausprägt. Gross, der nur 16 Phanerogamen auf der ganzen weiten Hochmoorfläche fand, erklärt das Fehlen so vieler, besonders seltener Arten anderer ostpreußischer Hochmoore (*Chamaedaphne calyculata, Betula nana* u. a.) damit, daß „die angrenzenden Niedermoorbestände erst unter dem Einfluß der Zehlau, d. h. durch Versumpfung des Randwaldes entstanden sind" (1910, S. 3).

Die Hochmoorfläche ist nur schwach bultig; die Bulte entstehen dadurch, daß das Torfmoos an einem Heidestrauch emporwächst. Zwischen den Bulten liegen dann kesselförmige Vertiefungen, die Schlenken, die oft das ganze Jahr über Wasser führen. Meist wächst das Torfmoos auch an den Stämmen der Moorkiefern empor, wird aber durch die Bewegung des Stammes im Winde dauernd beiseite geschoben, so daß eine trichterförmige Vertiefung um die Kiefer herum entsteht. In diese Kiefernkessel dringt nur wenig Licht; infolgedessen finden wir in ihnen fast gar keine Algen. Haben die Moose die Kiefern erst zum Absterben gebracht, dann verliert der Stamm Nadeln und Zweige und stürzt bald, vom Winde geknickt, in sich zusammen. Der Kiefernkessel aber bleibt; möglich, daß ein großer Teil der tieferen Schlenken auf diese Weise entstanden ist. An solchen Stellen, an denen die Moosrasen noch lebhaft wachsen, schließt sich das offen sichtbare Loch oben bald wieder, und nur das unangenehme Einbrechen in einen tiefen, wassererfüllten Kessel zeigt dann dem Moorforscher den ehemaligen Standort einer Kiefer an.

Auf eine andere Entstehungsweise der Schlenken macht Weber (1902, S. 28) aufmerksam; und zwar sollen die Algen hierbei die wesent-

[1]) Vgl. Steinecke, Phänologische Beobachtungen auf dem Zehlaubruche. Sitzungsbericht des Preuß. Bot. Vereins vom 11. Mai 1914.

lichste Rolle spielen: „Die Algen werden den Sphagnen in der freien Natur dadurch besonders verderblich, daß sie zu Zeiten der Trockenheit eine dichte pergamentartige Haut von grünlich- oder schmutzigvioletter Farbe bilden, die sich fest über die etwa vorhandenen Moospflanzen lagert und sie so vom Lichtgenuß vollständig ausschließt. Ich habe auf norddeutschen Hochmooren nach längerer Trockenheit unter derartigen Häuten das *Sphagnum cuspidatum* ganz oder größtenteils abgestorben gefunden." Webers Beobachtung kann ich bestätigen. Derartige Häute bilden sich Ende April jeden Jahres in fast allen Gräben am Rande des Hochmoors, wenn das reiche Hochwasser des Frühlings sich zu verlaufen beginnt.

Jene Watten von *Microspora* und *Mougeotia (Mougeotia viridis* dann überall in Konjugation!) bleiben an den Stengeln der Gräser oder über den Moospolstern hängen und trocknen zu einer festen, pergamentartigen, gelblichweißen Haut aus. Das Moos unter diesen Häuten sah ich — wenigstens gegen Ende des Sommers hin — stets abgestorben und trocken. Auf dem Hochmoor selbst ist allerdings die Bildung derartiger „Meteorpapiere" für gewöhnlich nicht gut möglich, da Sommer und Winter die Wasserverhältnisse hier fast stets die gleichen sind. Es kommt hier niemals zum wirklichen Trockenwerden einer solchen Algenhaut. Einen Anfang dazu beobachtete ich Ende April 1914. Im Westen der kleinen Blänkengruppe lagerte über einer etwa zwei bis drei Quadratmeter großen verlandeten Blänke eine schwarzrote, $^1/_2$ cm dicke Haut von *Zygogonium ericetorum f. terrestre.* Darunter waren die Moose bleichgelb und hatten zweifellos ein krankes Aussehen. Andere, über das ganze Hochmoor verteilte Schlenken, die vollständig mit braunen, zersetzten *Sphagnum*-Überresten erfüllt sind, verdanken wohl sicher einer derartigen Algenhaut ihre Entstehung. Hauptsächlich dürfte sich jedoch diese Art der Schlenkenbildung auf die nicht mehr ganz unberührten Hochmoore beschränken, die im Sommer den größten Teil ihres Wassers verlieren.

Zwischen den Bulten liegen häufig runde, ebene, aus grünem *Sphagnum cuspidatum* und *medium* gebildete Flächen, die verwachsenen Blänken. Über einem ehemaligen Hochmoorteich hat sich hier das Torfmoos vom Rande her zu einer zusammenhängenden Decke geschlossen. Ein Betreten ist natürlich mit Lebensgefahr verbunden, da sich gleich unter dem Rasen flüssiger Torfschlamm befindet. Schon Stiemer (1875) warnt vor jenen gefährlichen Stellen der Zehlau: „Die dünne Decke ist durchbrüchig und rettungsloses Versinken steht dem Unvorsichtigen in sicherer Aussicht. Das auf diese unsicheren Stellen tretende Wild (ich habe selbst Elche und Rehe dabei be-

obachtet) wirft sich beim Durchbrechen blitzschnell auf die breite Seite und schiebt sich mit den Läufen unter Hilfe des Gehörns über dieses unsichere Terrain fort. Jedes Tier sprang, auf festeren Boden gelangt, auf, besah sich die gefährliche Stelle ringsum und ging dann erst ab.“

Daß diese verwachsenen Blänken bedeutend nasser sind als die Schlenken, gibt sich schon in ihrer höheren Pflanzenwelt zu erkennen:

Abb. 4. ***Blänken auf der Hochmoorfläche.***
Zum Teil in Verlandung begriffen. Aus Potonié.

Mit Vorliebe wächst hier neben *Scheuchzeria palustris* und *Carex limosa Andromeda polifolia* in großen Beständen.

Nach der Mitte des Hochmoors zu werden solche Stellen zahlreicher, die noch nicht an allen Seiten zugewachsen sind, sondern noch teilweise freies Wasser führen, die verlandenden Blänken. Oft sind sie nur flach, manchmal jedoch fand ich in $2^1/_2$ m Tiefe noch keinen Grund. Das *Sphagnum* geht in schwimmenden Wasserformen *(Sph. cuspidatum f. submersum* und *plumosum)* weit ins Wasser hinein und bildet eben jene Decke, die sich späterhin nach allen Seiten hin schließt. Für diese ganz nassen Stellen ist besonders

Scheuchzeria palustris (neben *Carex limosa* und *Rhynchospora alba*) die Leitform unter den Phanerogamen.

Auf der Hochmoorfläche liegen teils einzeln, teils in 4 Gruppen zusammen über 100 Blänken, kleine Teiche, in deren Umgebung meist ein höherer Kiefernbestand zu finden ist.

Die Blänken, die gleichsam Sammelbehälter für das überschüssige, vom Moos nicht mehr gefaßte Wasser darstellen, sind kreisrund oder

Fr. Steinecke phot. 15. 5. 1913.

Abb. 5. ***Kleine Blänke** (Hochmoorteich) **im nördl. Teil des Zehlaubruches.***

länglich, meist jedoch lang gestreckt bandförmig und durch zahlreiche Halbinseln und Inseln unterbrochen. Diese Inseln tragen seltsamerweise ziemlich hohe Bäume, so daß man lange Zeit glaubte, hier bräche eine Diluvialinsel durch das Moor hindurch[1]). Doch ist dies nicht der Fall. Weber (1902, S. 66) erklärt sich das Vorkommen der hohen Kiefern (vereinzelt auch Birken) am Rande der Blänken dadurch, daß das aus der Umgebung zufließende Wasser eine bessere Ernährung dieser Pflanzen bewirkt, als es im Moosmoor selbst der Fall ist.

Die schönste und typischste Blänke, die ich für meine regelmäßigen Untersuchungen auswählte, liegt in der nördlichen Blänken-

[1]) Noch auf der Wirtschaftskarte der Königl. Oberförsterei Gauleden vom Jahre 1908 ist in der Nähe der beiden größten Blänkengruppen durch ein Kreuz angegeben, daß hier Lehmboden sei.

gruppe westlich von dem höheren Kiefernwäldchen und windet sich in großem Bogen über Süden nach Osten herum (Abb. 5). Mit den anderen beiden, zu dieser Gruppe gehörigen, etwas kleineren Blänken steht sie durch Gräben und wahrscheinlich auch unterirdisch in Verbindung. Ihr flaches Ufer geht besonders an der West- und Nordwestseite (Einfluß der meist west-östlichen Windrichtung!) in eine bis 1 m breite Verlandungszone über, die als Schwingrasen von *Sphagnum*

Fr. Steinecke phot. 24. 5. 1913.

Abb. 6. ***Planktonfangstelle an der Blänke***[1]).

cuspidatum f. submersum und *plumosum* gebildet wird. Hier wachsen reichlich *Scheuchzeria palustris*, *Carex limosa*, *Rhynchospora alba* und *Andromeda polifolia*.

Die sonstige Vegetation der Blänke ist ziemlich dürftig. In der Tiefe wächst viel *Utricularia minor;* sonderbarerweise kommt sie nie an die Oberfläche, blüht infolgedessen auch niemals. Ein ähnliches Verhalten konnte auch auf anderen Mooren beobachtet werden (vgl. Schlenker, Heering, Schmidle).

Gross gibt (1912, S. 255) *Batrachospermum vagum* auch für die Blänken an. Ich fand diese Alge hier nur sehr selten und dann nur

[1]) Das Bild erweckt den Eindruck, als ob der Rand der Blänke einigermaßen fest sei. Dies ist nicht der Fall. Verfasser steht dort mit — allerdings unsichtbaren — Schneereifen, die ein Einsinken verhindern.

in wenigen kleinen Ästchen, häufig aber endophytisch in *Sphagnum*-blättern.

An den der Verlandungszone entgegengesetzten Ufern, wie auch an den vielen kleinen Inseln ist der Rand von Bulten eingefaßt und ziemlich steil, nach dem Grunde zu etwas ausgekehlt, so daß der Teich im Querschnitt die Gestalt einer Zisterne hat (ähnlich im Augstumalmoor, Weber S. 64). Der Boden der Blänke ist unregelmäßig, aber doch flach, etwa schwach muldenförmig. Da man allgemein hört, die Zehlau sei 7 bis 10 m hoch, und die Blänken gingen bis auf den Grund, war ich sehr erstaunt, bei mehreren Lotungen durch das aufgeschlagene Eis im Februar 1914 nur eine Tiefe von $2^1/_2$ bis 3 m zu finden. In der Nähe des Ufers zeigte sich der Boden mit einer dicken Lage von halbzersetzten Sphagnumblättern bedeckt. In der Mitte aber stieß das Lot unvermittelt und fest auf, so daß man annehmen muß, daß hier eine Mullschicht fehlt. Ob hier aber eine festere Torfschicht oder bereits der kieshaltige Lehm des Untergrundes ansteht, muß einer genaueren geologischen Untersuchung vorbehalten bleiben. Wenn letzteres zutrifft, wäre allerdings die Höhe des Hochmoors überschätzt worden. Daß die übrigen Blänken, besonders die im Südosten des Bruches gelegenen, eine bedeutend größere Tiefe haben, ist nicht anzunehmen. Die Erzählungen der Einwohner naheliegender Dörfer, die mit einer Stange von 12 m noch keinen Grund gefunden haben wollen, sind ohne Zweifel übertrieben.

Das Wasser der Blänke ist klar, in dünner Schicht schwach gelblich gefärbt, in dicker Lage braun; nach dem Grunde zu geht die Farbe in ein tiefes schwärzliches Kaffeebraun über. Seine Sichttiefe beträgt im Herbst etwa 75 cm, im Winter etwas mehr, etwa 90 cm, im Sommer dagegen wahrscheinlich durch die dann (Juli!) massenhaft entwickelten Krebse *(Polyphemus pediculus* de Geer*)* noch etwas weniger. Man vergleiche mit diesen kleinen Werten die Sichttiefe unserer Seen, die bis 5 m erreichen kann!

Das Wasser selbst schmeckt ganz schwach moderig, ist aber sonst durchaus rein und trinkbar. Sein Bakteriengehalt ist sehr gering, da diese die freien Humussäuren nicht vertragen können, und ferner kein Bach oder sonstiger Zufluß Verunreinigungsstoffe herbeiführt.

Die Temperatur der Wasserfläche ist natürlich den Wärmeschwankungen des Jahres unterworfen, doch nicht so sehr wie das Wasser an der Uferzone zwischen den Sphagnen. Die große Wassermasse in der Tiefe wirkt stets regulierend auf Erwärmung und Ab-

kühlung ein. Ich maß im Laufe der Jahre 1913 und 1914 folgende Durchschnittstemperaturen:

April	12 °	
Mai	15 °	(Uferwasser an sonnigen Tagen
Juni	18 °	schon 22 °)
Juli	22 °	
August	18 °	
September	12 °	
Oktober	4 °	
November	1 °	
Dezember bis Februar .	0 °	(Eisdecke)
März	8 °	

Die periodischen Jahresschwankungen lassen sich in vier Abschnitte teilen:

1. Periode der Erwärmung des kalten Wassers von 4 ° auf das Sommermaximum von 22 ° (Februar—Juli). In dieser Zeit der Sommerstagnation befindet sich das wärmste Wasser oben, und eine Zirkulation findet nicht statt.

2. Periode der Abkühlung vom Maximum auf 4 ° (Juli bis Oktober). Das Oberflächenwasser kühlt sich ab und sinkt in die Tiefe.

3. Periode des weiteren Sinkens von 4 ° bis zum Gefrierpunkt (Oktober—Februar). Das noch weiter abgekühlte Wasser ist wieder leichter, es bleibt also oben. Zeit der Winterstagnation.

4. Periode der Erwärmung von 0 ° auf 4 ° (im März). Das Oberflächenwasser sinkt wieder in die Tiefe. Weiterhin findet der Übergang in die erste Periode statt.

Etwa 500 m nördlich von dieser Blänkengruppe fließt nach Nordosten der einzige größere Entwässerungsgraben des ganzen Bruches, der später als „Kuhfließ“ aus dem Moore tritt: der Batrachospermumgraben. Ich nenne ihn so, weil neben allerlei anderen Algenwatten gerade hier die blaugrüne Froschlaichalge *(Batrachospermum vagum)* in faustgroßen Kolonien allenthalben wächst. Der Boden hat sich in der Nähe des Grabens bis 1 m tief gesenkt, die Sphagna sind am Rande meist abgestorben, so daß hier kahler Moorboden zutage tritt. *Calluna vulgaris* ist infolge des Fehlens der Torfmoose kräftig entwickelt. An der Nordseite wächst wieder ein höherer Kiefernbestand, da das schnellfließende Wasser des Grabens den Wurzeln etwas mehr Nährsalze herbeischafft. Da der Graben wahrscheinlich künstlich angelegt ist, kann er wohl nicht als eigentliche

„Rille“ [1]) bezeichnet werden; die Anlage durch Menschenhand gibt sich jedoch nur noch in dem geraden Verlauf des Baches zu erkennen, sonst sind alle Spuren davon wieder verschwunden.

Daß dieser Graben nur das überschüssige Moorwasser ableitet und nicht etwa nebenbei noch aus Quellen des Untergrundes oder einem unterirdischen, im Moor aufgestauten Wasserbecken gespeist wird, wie es Weber auf dem Augstumalmoor sah, könnte eine chemische Analyse des Wassers beweisen. Ebenso entscheidend scheint mir jedoch hierfür zu sein, daß in dem durchaus moorigbraunen Wasser keine Schnecken und Fische leben, die sonst in einer typischen Rille nicht fehlen würden. Ferner weist auch die Zusammensetzung der Algenflora darauf hin, daß wir hier reines Moorwasser vor uns haben. Eigentliche Rillen, wie sie Weber auch auf der Zehlau vermutet (1902, S. 120), habe ich nicht gesehen; auch Gross (1910, S. 3) gibt an, daß Rillen der Zehlau fehlen.

Am Nordrande des Bruches ist der Übergang in den festen Waldboden überall durch einen Streifen Röhricht bezeichnet, der sich stellenweise zu einem Phragmitessumpf erweitert. Trotzdem *Phragmites* wie die hier wachsenden *Carices* durchaus den Eindruck eines Flachmoors hervorrufen, ist natürlich das hier stehende Wasser mit Hochmoorwasser gemischt. Sehr deutlich macht sich dies in dem Auftreten gewisser Zwischenmoorformen unter den niederen Pflanzen und Tieren bemerkbar.

Weitere Abflußgräben, die kein fließendes Wasser führen oder nur im Frühling das Wasser aus dem Hochmoor aufnehmen, sind ziemlich zahlreich an allen Rändern des Bruches vorhanden. Meist sind es Waldgräben mit schwarzem Wasser und hier und da etwas *Sphagnum recurvum* und einigen Watten von Algen *(Microspora, Mougeotia)* aus dem Hochmoor.

Im Südwesten fällt das Hochmoor auf einer Strecke von 10 m um 3 m nach einem Graben ab, hinter dem sich ausgedehnte Torfstiche, die mit Torftrockenplätzen abwechseln, ausbreiten. Sie er-

---

[1]) Die Bezeichnung „Rille“ für einen von der Mitte des Hochmoors fließenden Bach mit einem Streifen Flachmoorvegetation an seinen Rändern hat sich in der Moorforschung bereits fest eingebürgert. Die häufig gebrauchte Schreibart „Rülle“ (wahrscheinlich als lokale Bezeichnung von Bächen des Augstumalmoors hergenommen) ist unrichtig. „Die Rille, ein zuerst 1768 Bremer Wörterbuch III, 494 als „Bächlein“ gebuchtes Wort, das dann auch Adelung 1777 als „Abzugsgraben“ bietet: Diminutivbildung zu Rinne aus dem mittelhochdeutschen rinnelîn, rinnlîn « Bächlein » entsprechend; somit steht ll in Rille für nl“ (Kluge, Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. Straßbg. 1910, S. 373).

strecken sich nicht auf das eigentliche Hochmoor, sondern dehnen sich nur durch einen Teil des zwischenmoorigen Waldes aus. Die Torfstiche sind, da sie schon lange außer Benutzung stehen, vollständig mit *Sphagnum recurvum* und *Eriophorum vaginatum,* teilweise auch mit *Ledum palustre* verwachsen; nur an wenigen Stellen findet sich noch etwas offenes Wasser.

Im Süden des Moors fehlt der Wald; das Hochmoor geht hier in angelegte Sauergraswiesen über, die bei der Untersuchung der Algen nicht mit berücksichtigt sind.

III. Die Algen des Zehlaubruches.

Fang, Konservierung und Bestimmung des Materials.

Vom April 1913 bis Juni 1914 besuchte ich das Moor regelmäßig jeden Monat 1—3 mal; nur im Dezember und Januar unterbrach ich die Beobachtungen, da fast dauernd schlechtes Wetter herrschte und ein Besuch doch erfolglos gewesen wäre. Den ganzen, ziemlich milden Winter über war das Moor unter einer leichten Schneedecke etwa 15 cm tief gefroren.

Das Plankton der Blänke wurde mit dem engmaschigsten Planktonnetz gefangen. Die Feinheit der Müllergaze hat wohl den Vorteil, daß kaum ein Bakterium entkommt, andererseits jedoch den Nachteil, daß das Wasser nur sehr schwer abfließt, und beim Ziehen durch die Blänke die Hauptmasse des Wassers vor der Öffnung hergeschoben wird.

Aus den übrigen Fangstellen füllte ich das vorher aufgerührte Wasser in ein Glas; der sich bald bildende Bodensatz lieferte reiche Ausbeute. Die Sphagna im Hochmoor und im Zwischenmoor drückte ich kräftig aus, wobei die Algen mit dem Wasser in ein bereit gehaltenes Glas flossen. In jedes der Gläser kam eins der ausgedrückten Sphagnumpflänzchen, das auf Epi- und Endophyten untersucht wurde.

Die gefüllten Gläser wurden mit nassem Torfmoos zusammen in große Blechdosen verpackt. So kamen auch an den heißesten Sommertagen alle Formen, sogar die empfindlichen Flagellaten und Infusorien, lebend zu hause an. Die Grünalgen des Hochmoors, besonders die Desmidien, konnte ich dank der bakterienfeindlichen Eigenschaft des Hochmoorwassers viele Monate lang frisch im Zimmer halten; die Vaucherienrasen des Waldtümpels gingen dagegen bald in Verwesung über.

Besonders interessantes Material wurde mit 1 % igem Formalin fixiert. Von schwer zu bestimmenden Fadenalgen erzeugte ich in Kulturen die Fortpflanzungsstadien, soweit ich sie nicht im Laufe des Jahres auf dem Bruche selbst fand.

Von den Diatomeen fertigte ich zur Bestimmung Dauerpräparate mit Monobrom-Naphtalin in Canadabalsam an. Hierbei wandte ich folgende einfache, durchaus ausreichende Methode an, die ich jahrelang erprobt habe und allen, die sich mit Diatomeen beschäftigen, empfehlen möchte:

Die schlammige Masse mit den Diatomeen wird auf ein Deckglas gebracht, verteilt und über einer Flamme eingetrocknet. Dann gibt man einige Tropfen konc. HNO_3 darauf und läßt sie etwa 10 bis 20 Minuten lang einwirken. Danach Abwaschen in Wasser und Nachspülen mit Alkohol, der zuletzt entzündet wird. Das so präparierte Deckglas wird nun mit einem Tropfen Monobrom-Naphtalin auf einen Objektträger gelegt und zum Entfernen der Luft in den Diatomeenschalen vorsichtig erwärmt. Diese Methode hat nur den einen Nachteil, daß die Frusteln aneinander bleiben und nicht getrennt werden.

Jede Art wurde mit Hilfe eines Zeichenapparates gezeichnet und mit einem für jede Vergrößerung angefertigten Maßstab gemessen.

Die Bestimmung geschah mittels der bei jeder Art und am Schluß angegebenen Werke.

A. Systematik der Zehlaualgen.

Im untersuchten Gebiet wurden 320 Formen gefunden, die sich folgendermaßen auf die einzelnen Klassen und Ordnungen verteilen:

Schizophyceae	22	
Flagellatae	40	
— Varietäten		1
Peridiniales	4	
Diatomeae	106	
— Varietäten		33
Conjugatae	48	
— Varietäten		8
Protococcoideae	34	
— Varietäten		7
Confervoideae	14	
— Varietäten		1
Siphoneae	1	
Rhodophyceae	1	
Zusammen	270	50

In der Anordnung der folgenden systematischen Aufzählung der gefundenen Spezies schließe ich mich möglichst eng an die neuesten Bestimmungswerke an.

Die *Schizophyceen* und die *Protomastigineen* unter den Flagellaten sind nach: Lemmermann 1913, Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, angeordnet.

Die übrigen Flagellaten sind nach: Pascher und Lemmermann 1913, Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Heft 2,

die *Dinoflagellaten* nach Schilling 1913 (Heft 3 der Süßwasserflora),

die *Diatomeen* nach: v. Schönfeldt 1913 (Heft 10 der Süßwasserflora),

die *Zygnemales* nach: Borge und Pascher 1913 (Heft 9 der Süßwasserflora),

die übrigen *Konjugaten*, die *Protococcoideen*, *Siphoneen* und *Rhodophyceen* nach Migula, Kryptogamenflora 1907[1]),

die *Confervoideen* zum Teil nach Migula, zum Teil nach Heering 1914 (Heft 6 der Süßwasserflora) angeordnet.

Die neu aufgestellten Gattungen, Arten und Varietäten, sowie für Deutschland neue und seltene Formen sind am Schluß des systematischen Teils noch einmal besonders zusammengestellt.

I. Klasse: Schizophyceae.

1. Ordnung: Coccogoneae.

Familie *Chroococcaceae.*

Gattung ***Gloeothece*** Naeg.

1. ***Gl. linearis*** Naeg.
   Lemm. 1910, S. 48.
   Zellen einzeln oder je 4 zusammen in weiter Hülle, blaßgrün bis violett. 12 μ lang, 2—3,5 μ breit.
   Nicht sehr selten in Schlenken des Hochmoors und des jungen Hochmoors. März.

Gattung ***Chroococcus*** Naeg.

2. ***Chr. turgidus*** Naeg. ***f. chalybeus*** Rabh.
   Protococcus turgidus Kg. Tab. phycol. 1, Taf. 6, Fig. 1. — *Chroococcus chalybeus* Rabh. 1865, Nr. 1144. — *Chr. minutus var. salinus* Hansg. 1893, 2, S. 162. — Lemm. 1910, S. 53, Taf. S. 44, Fig. 7.

---

[1]) Es ist höchst bedauerlich, daß das Migula'sche Werk, das ein Bestimmungswerk ersten Ranges sein könnte, durch ein Heer von Druckfehlern, Ungenauigkeiten, falschen Diagnosen und durch kritikloses Anführen ungezählter Unterarten und Varietäten in seiner Brauchbarkeit so sehr beeinträchtigt wird. Bei vielen Arten ist ein Bestimmen geradezu unmöglich.

Zellen kräftig, von derber, doppelt geschichteter Hülle umgeben. Hülle schwach rötlich, Zelle grüngelb bis kräftig blaugrün. Durchmesser ohne Hülle 25 μ, mit Hülle 38 μ.

Häufig im Frühling und Herbst in verlandenden Blänken des Hochmoors, besonders in Gesellschaft von *Zygogonium ericetorum*. Typische Hochmoorform.

3. ***Chr. protogenitus*** (Bias) Hansg.

Microcystis protogenita (Bias) Rabh. — Mig. S. 16.

Zellen 2—3 μ im Durchmesser. Kleine Kolonien vereinzelt im Uferschlamm der größten Blänke aus der südlichsten Blänkengruppe.

4. ***Chr. minimus*** (v. Keissler) Lemm. ***var. turfosus nov. var.***

Zellen zu wenigen bis vielen in mikroskopischen Gallertlagern, blaßblaugrün, blauweißlich oder grünlich. Durchmesser der Zelle etwa 0,9 μ.

Im Frühling und Herbst zwischen den Torfmoosen des Hoch- und Zwischenmoors vereinzelt.

Gattung ***Microdiscus nov. gen.***

Zellen sehr klein, scheibenförmig; nicht in Kolonien vereinigt. Gallerthülle nicht sichtbar. Inhalt schwach bläulich. Körnelung oder irgend eine andere Differenziation des Zellinhaltes nicht zu erkennen.

5. ***M. parasiticus nov. sp.*** **Abb. Fig. 7.**

Zellen als 1—2 μ im Durchmesser große, 1 μ hohe Scheibchen an den Enden von *Closterium pronum* sitzend.

Nicht gerade selten in den Blänken und im Batrachospermumgraben. März, Oktober.

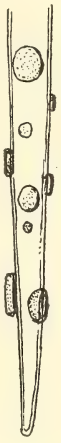


Fig. 7. ***Microdiscus parasiticus nov. sp.*** an *Closterium pronum*. Vergr. 1060.

Gattung ***Gloeocapsa*** Kg.

6. ***Gl. aeruginosa*** (Carm) Kg.

Kg. Tab. phyc. 1, Taf. 21, Fig. 2. — Lemm. 1910, S. 64.

Zellen zu kleinen Lagern vereinigt, mit Hülle 8 μ, ohne sie 2—3 μ dick. Hülle undeutlich geschichtet, farblos.

Im Uferschlamm der Blänken, selten. September.

Gattung ***Merismopedia*** Meyen.

7. ***M. glauca*** (Ehrbg.) Naeg.

Gonium glaucum Ehrbg. Infus. S. 56, Taf. 3, Fig. 5. — Lemm. 1910, S. 85.

Zellen blaßblaugrün, zu vieren genähert, 3—5 μ groß.

Vereinzelt im Zwischenmoor und Hochmoor zwischen den Sphagnen.

8. ***M. punctata*** Meyen.

Kg. Tab. phyc. 5, Taf. 38. — M. *Kützingii* Naeg. — Lemm. 1910, S. 85.

Zellen fast kugelig, von einander entfernt, blaßblaugrün, sehr klein.

Mit der Vorhergehenden nicht selten zwischen den Sphagnen des jungen Hochmoors und des Zwischenmoors.

Familie *Chamaesiphonaceae.*

Gattung ***Chamaesiphon*** A. Br. et Grun.

9. ***Ch. confervicola*** A. Br.

Rabh. 1885, 2, S. 148. (*Ch. Schiedermeieri* Grun., *Brachythrix confervicola* A. Br., *Ch. gracilis* Gomont). — Lemm. 1910, S. 99, Taf. S. 91, Fig. 4.

Einmal eine kleine Kolonie an *Sphagnum* angewachsen in der Blänke beobachtet.

2. Ordnung: Hormogoneae.

Familie *Oscillatoriaceae.*

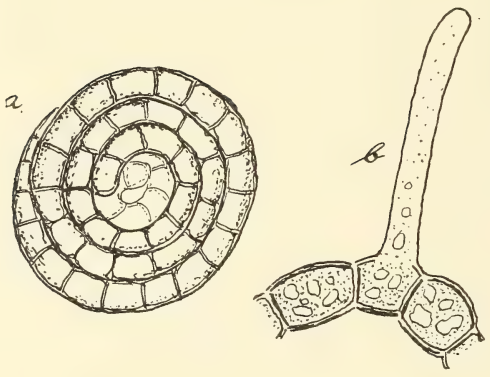


Abb. 8. **„Moorschnecke“.** Vergr. 700. b. Auswachsende Zelle. Vergr. 1060.

Gattung ***Oscillaria*** Vaucher.

10. ***O. leptotricha*** Kg.

O. gracillima Kg. — *O. splendida* Grev. — *O. leptotrichoïdes* Hansg. — Lemm. 1910, S. 114 (*O. splendida*). — Migula 1907, S. 57. —

Trichome nach den Enden zu verjüngt, kopfig abgerundet. Zellen bläulich-grün, 3,7 μ breit, 1—2 mal so lang, am Ende 1,8 μ breit.

In den *Vaucheria*rasen des Waldtümpels ziemlich häufig. September.

Anmerkung: Schlenker (1908, S. 167) rechnet zu ***O. tenuis*** Ag. „dunkel gefärbte, zierlich uhrfederartig eingerollte Zellfäden von 6—7 μ Breite mit starken Querwänden. Die Spirale zeigte 5 und mehr Umläufe. Der Zellfaden war am äußersten Zellende deutlich abgebrochen; die Zellen hatten hier eine Länge von bis zu 8 μ. Wahrscheinlich stammen diese alten Zellfäden aus *Arcella*-Gehäusen, die irgendwie in Trümmer gingen und die gefangene Alge als Leiche freigaben (allerdings habe ich sie in den Schalen selbst nie gefunden). Dazu würden auch die Maße stimmen.“

Ich selbst kenne dieses sonderbare Gebilde schon lange, da ich es fast regelmäßig zwischen den Sphagnen untersuchter Moore fand. Ich bezeichnete es kurz als „Moorschnecke“. Auch in der Zehlau (Zwischenmoor, Hochmoor) kommt es nicht selten vor: Ein brauner, dickschaliger, aus 8 μ langen und 7 μ breiten Zellen bestehender Faden ist schneckenförmig nach beiden Enden aufgerollt. Das Fadenende sah ich nie abgebrochen. In den Zellen bemerkt man oft hellere Plasmakörnchen. Im März 1914 fand ich ein Exemplar, dessen Zellen aufgebrochen waren und 30 μ lange, 2,5 μ dicke, schwach braune Schläuche getrieben hatten.

Aus alledem geht hervor, daß wir es hier unmöglich mit einer *Oscillaria*, sondern eher mit einem Pilz zu tun haben. **Abb. Fig. 8.**

Familie *Nostocaceae.*

Gattung *Isocystis* Borzi.

11. ***I. spermosirioïdes*** Borzi.
Lemm. 1910, S. 160.
Trichome einzeln, gerade, blassblau bis farblos. Hier und da im Uferschlamm der Blänken und verlandenden Blänken. Juli.

12. ***I. infusionum*** (Kg.) Borzi.
Trichome gelblichgrün, 1 μ dick, gerade. Dauerzellen nicht beobachtet. Vorkommen wie bei der Vorhergehenden, aber mehr im Plankton. Frühling, Herbst.

Gattung *Nostoc* Vaucher.

13. ***N. entòphytum*** Bornet et Flah.
N. tenuissimum B. et Fl. — Lemm. 1910, S. 164.
Lager mikroskopisch klein, etwa 35—60 μ im Durchmesser, meist langgestreckt. Fäden dicht verflochten in enger Gallerthülle. Scheiden farblos bis bräunlich. Zellen kurz tonnenförmig, 3 μ breit; Grenzzellen kugelig, braun, 3,5—4 μ breit.
Zwischen den *Sphagnen* ostpreußischer Zwischenmoore regelmäßig gefunden. Im Gebiete der Zehlau im Zwischenmoor und im jungen Hochmoor ziemlich häufig.

14. ***N. linckia*** (Roth) Bornet ***var. crispulum*** Bornet et Flah.
Anabaena intricata Kg. Tab. phyc. 1, S. 50, Taf. 94, Fig 1.
In Abflußgräben der Zehlau (Norden) ziemlich häufig. April.

Gattung *Anabaena* Bory.

15. ***A. augstumalis*** Schmidle.
Schmidle, Hedwigia 1899, S. 174, Taf. 7, Fig. 19. — Lemm 1910, S. 184. — Migula 1907, S. 109.
Vegetative Zellen cylindrisch bis tonnenförmig, 4 μ breit, bis 2 mal so lang. Grenzzellen cylindrisch, 6 μ breit, 8 μ lang. Dauerzellen von den Grenzzellen entfernt, 6—8 μ breit, 20—60 μ lang, zuerst ohne sichtbare Hülle, später nach dem Zerfall der Fäden mit dicker, geschichteter Membran.
Die Dauersporen, die im Moor allenthalben zwischen den Moosen liegen, keimen im April. Der Inhalt sprengt die Hülle, die in der Mitte durchreißt, und der junge Faden, der bereits aus einigen Zellen besteht, quillt hervor. Ende Oktober bilden die Fäden wieder Dauersporen, die den Winter überdauern.
Diese, bisher nur aus dem Augstumalmoor in Ostpreußen bekannte Art fand ich ziemlich häufig in den Blänken und nasseren Schlenken des Hochmoors.

16. ***A. flos aquae*** (Lyngby) Bréb. ***var. gracilis*** Klebahn.
Lemm. 1910, S. 186.
Trichome vereinzelt (!), stark gekrümmt. Größe der Zellen wie bei der Vorhergehenden. Grenzzellen dagegen kugelig.
Im Plankton und Uferschlamm der Blänken und verlandenden Blänken. (Juli.)

Gattung ***Microchaete*** Thuret.

17. ***M. tenera*** Thuret.

Coleosporium goeppertianum Kirch. 1878, S. 239. — *M. tenera v. minor* Hansgirg 1893, 2, S. 55. — Lemm. 1910, S. 197, Taf. S. 198, Fig. 1.

Fäden 6—8 μ breit, gerade, blaugrün. Im Plankton und Uferschlamm der Blänken und tiefen Schlenken. Juni, Juli.

Familie ***Stigonemataceae.***

Gattung ***Hapalosiphon*** Naegeli.

18. ***H. fontinalis*** (Ag.) Bornet.

Calothrix fontinalis Ag. — *Tolypothrix pumila* Kg., Tab. phyc. 2, Taf. 31, Fig. 1. — *H. pumilus* Kirch. 1878, S. 231. — Lemm. 1910, S. 224, Taf. S. 198, Fig. 7.

Fäden kriechend, Zellen rund. Äste 9 μ dick, mit dünnen Scheiden; Zellen hier zylindrisch. Hormogonien 6—8 μ breit und verschieden lang.

Im Uferschlamm der Blänken. Mai, Juni.

Gattung ***Stigonema*** Ag.

19. ***St. ocellatum*** (Dillw.) Thuret. **Taf. I, Fig. 4.**

Sirosiphon Crameri Brügger. — *S. neglectus* Wood. — Lemm. 1910, S. 231. — Migula 1907, S. 121.

Nur einmal ein großes Fadenstück in der Uferzone der Blänke gefunden. Juni. Scheiden gelb, 20 μ dick. Zellen 12 μ groß, kugelig, manchmal kürzer als breit.

Die anderweits kräftig blaugrünen Zellen hatten bei dem in der Zehlau gefundenen Exemplar eine gelbe Färbung, die auf den Mangel des Hochmoors an Nährsalzen zurückzuführen ist.

Familie ***Rivulariaceae.***

Gattung ***Calothrix*** Ag.

20. ***C. Weberi*** Schmidle. **Abb.** auf **Fig. 32.**

Schmidle, Hedwigia, S. 173. — Lemm. 1910, S. 244. — Mig. 1899, S. 142.

Fäden gekrümmt, einzeln oder zu mehreren umeinander geschlungen an Sphagnen festsitzend oder im Plankton schwimmend. Am Grunde eine gelbbraune, runde Grenzzelle. Faden unten nicht verdickt, etwa 8 μ breit, ohne die Scheidewände der einzelnen Zellen erkennen zu lassen, dann allmählich in ein langes, deutlich gegliedertes Haar ausgezogen. Farbe bläulichgrün bis blaugrün; nach den Enden zu bräunlich bis gelb.

Vom März bis November häufig; Blänken. Maximum im Mai.

Diese seltene Art ist bisher nur aus dem Ahlenmoor bei Bremerhaven bekannt, wo sie in wenigen Exemplaren von Schmidle gefunden wurde.

21. ***C. adscendens*** (Naeg.) Bornet et Flah.

Mastichonema adscendens Naeg. — Lemm. 1910, S. 243, — Mig. 1907, S. 141.

Nur einmal Ende November im Plankton der kleinen Blänke gesehen.

II. Klasse: Flagellatae.

Ordnung: Protomastigineae.

Familie *Monadaceae.*

Gattung ***Cephalothamnion*** Stein.

22. ***C. cyclopum*** Stein.
C. caespitosum Kent. — *C. cuneatum* Kent. — Lemm. 1910, S. 376, Abb. S. 370, Fig. 1—2. — Stein 1878, 3, 1, Taf. 5, Fig. 18—22.
Sehr selten im Waldtümpel und zwischen den Moosen des jungen Hochmoors. Juli, Oktober.

Gattung ***Anthophysa*** Bory.

23. ***A. vegetans*** (O. F. M.) Stein.
Stein 1878, 3, 1, Taf. 5, Fig. 1, 3—8, 10—11, 16—17. — *Volvox vegetans* O. F. M. — Lemm. 1910, S. 377, Taf. S. 263, Fig. 7.
Anthophysa ist eine bekannte Leitform für eisenhaltige Gewässer, beschränkt sich deshalb in ihrem Vorkommen in Mooren nur auf Flachmoore. Ich fand nur wenige Exemplare im Irisflachmoor. November.

Familie *Bodonaceae.*

Gattung ***Bodo*** Stein.

24. ***B. globosus*** Stein.
Stein 1876, 3, 1, Taf. 2. — Lemm. 1910, S. 380, Taf. S. 362, Fig. 6.
Zelle 16—18 μ. Nicht selten im Uferschlamm der Blänken. September.

25. ***B. celer*** Klebs.
Lemm. 1910, S. 382, Taf. S. 362, Fig. 4.
Zelle eiförmig, 8 μ lang, 4 μ breit. Im Oktober nicht selten in verlandenden Blänken.

26. ***B. saltans*** Ehrbg.
Diplomastix saltans Kent. — Lemm. S. 383.
Zelle 16 μ lang und 11 μ breit; Schleppgeißel 3 mal so lang. Mit den vorhergehenden im Uferschlamm der Blänken. September.

27. ***B. ovatus*** (Duj.) Stein.
Heteromita orata Duj. — Stein 1878, 3, 1, Taf. 2, Abb. 1—6. — Lemm. 1910, S. 383.
Zellen eiförmig, vorne zugespitzt, 20 μ lang, 13 μ breit. Einmal im Waldtümpel gesehen. September.

28. ***B. caudatus*** (Duj.) Stein.
Stein 1878, 3, 1, Taf. 2, Abt. 5, Fig. 1—8. — Lemm. 1910, S. 384.
Zelle 14 μ lang, 8 μ breit. Im Uferschlamm der Blänken vereinzelt. September.

Gattung ***Pleuromonas*** Perty.

29. ***Pl. jaculans*** Perty.
Bodo jaculans Fisch. — Lemm. 1910, S. 388, Taf. S. 370, Fig. 12.
Zelle 6 μ, Geißeln sehr lang. Nicht eben selten mit *Bodo celer* zusammen in verlandenden Blänken. Oktober.

Gattung ***Phyllomitus*** Stein.

30. ***Ph. amylophagus*** Klebs.
Lemm. 1910, S. 389, Taf. S. 370, Fig. 5.
Zelle 25 μ lang, 8 μ breit. Schleppgeißel etwa so lang wie die Schwimmgeißel. Sehr vereinzelt im Erlenflachmoor.

Familie ***Amphimonadaceae.***

Gattung ***Rhipidodendron*** Stein.

31. ***R. splendidum*** Stein.
Stein 1878, 3, 1, Taf. 4. — Lemm. 1910, S. 396, Taf. S. 392, Fig. 4.
Die zu fächerartigen Gebilden verwachsenen braunen Gallerthüllen dieser Art kommen ausschließlich in Flachmooren vor.
Abgestorbene Kolonien vereinzelt im Waldtümpel gesehen.

Gattung ***Collodictyon*** Carter.

32. ***C. triciliatum*** Carter.
Tetramitus sulcatus Stein 1878, 3, 1, Taf. 2, Abt. 1, Fig. 1—4. — Lemm. 1910, S. 402, Taf. S. 392, Fig. 5—6.
Einmal im Zwischenmoor gefunden.

Ordnung: Chrysomonadineae.

Familie ***Chromulinaceae.***

Gattung ***Chromulina*** Cienk.

33. ***Chr. flavicans*** (Ehrbg.) Bütschli.
Monas flavicans Ehrbg., Infus. S. 17, Taf. 1, Fig. 21. — *Chrysomonas flavicans* Stein 1876, 3, 1, Taf. 13, Fig. 16—18. — Lemm. 1910, S. 420, Taf. S. 398, Fig. 11. — Pascher 1910, S. 21, Taf. 1, Fig. 33—41. — 1913, S. 18, Fig. 20.
Zelle 16 μ lang, 11 μ breit. Vereinzelt in verlandenden Blänken und im Batrachospermum-Graben. November.

34. ***Chr. ochracea*** (Ehrbg.) Bütschli.
Monas ochracea Ehrbg., Infus. S. 11, Taf. 1, Fig. 7. — Lemm. 1910, S. 420.
Durchschnittlich 6 μ breit. Im Plankton der Blänken ziemlich häufig.

35. ***Chr. ovalis*** Klebs.
Lemm. 1910, S. 421. — Pascher 1910, S. 19, Taf. 1, Fig. 10—12. — 1913, S. 15, Fig. 9.
Zelle 12 μ lang, 7 μ breit. In verlandenden Blänken vereinzelt, November. Einmal im Zwischenmoor, April.

36. ***Chr. stellata*** Pascher.
Pascher 1910, S. 25, Fig. 23 bis 26. — 1913, S. 20, Fig. 21.
Zelle 14 μ lang. Einmal im Zwischenmoor gesehen. Mai.

Gattung ***Mallomonas*** PERTY.

37. ***M. caudata*** IWANHOFF. **Abb. Fig. 9.**

LEMM. 1910, S. 433. — PASCHER 1910, S. 32, Taf. 2, Fig. 2, 3, 7. — 1913, S. 41, Fig. 61, 62.

Im Plankton der Blänken im Frühling und Herbst ungemein zahlreich.

Die Form der Zellen weicht vom normalen Typus ab. Zellen ellipsoïdisch-walzig bis eiförmig-oval, nur selten hinten in einen Schwanz ausgezogen, 55—65 μ lang, 20 μ breit. Im Frühling wurde die geschwänzte Form häufiger beobachtet, während im Herbst die langgestreckte (*M. producta*-ähnliche) Form überwiegt. Geißel etwa 50 μ lang. Die 8 μ langen, 5 μ breiten, ovalen Schuppen zeigen an dem einen Ende 2 leistenförmige Rand-Verdickungen, wie es PASCHER (1913, Fig. 60 b) abbildet. Am anderen Ende der Schuppe entspringt aus einem kleinen runden Wulst die etwa 35 μ lange Borste, die zuerst gerade, dann etwas gebogen verläuft und in ihrem letzten Drittel oft kleine zähnchenartige Verdickungen trägt (Abb. 9 c). Dagegen hatten nur selten alle Borsten diese Zähnchen, manchen Exemplaren fehlten sie völlig. Bei derartigen Formen wäre man im Unklaren gewesen, ob hier *M. caudata* oder *M. producta* vorlag, wenn nicht die Form der Schuppen darüber Auskunft gegeben hätte. *M. producta* hat viereckige, fast deltoïdische Schuppen, während die Formen aus den Blänken stets die ovale, für *caudata* charakteristische Gestalt zeigen. Die Schuppen sind dagegen nie so regellos angeordnet, wie LEMMERMANN angibt und PASCHER abbildet, sondern verlaufen regelmäßig dachschuppenförmig in diagonalen Reihen (Abb. 9 b). PASCHERS Abbildungen lassen vermuten, daß die Schuppen in ihrer Längsachse mit der der Zelle zusammenfallen; dies ist jedoch nicht der Fall, sie liegen im Gegenteil (wieder ähnlich wie bei *M. producta*) quer zur Längsachse der Zelle.

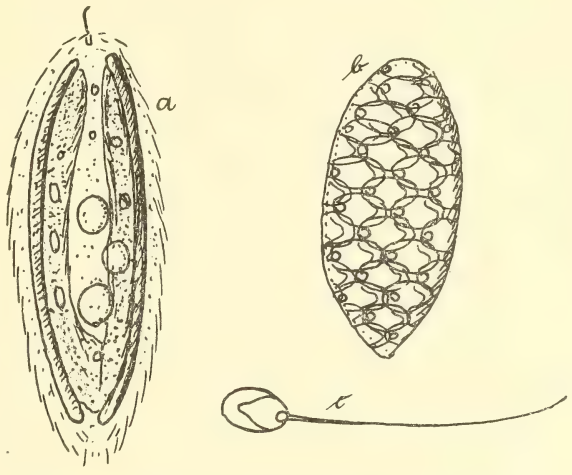


Abb. 9. ***Mallomonas caudata*** IWANHOFF.
Form der Zehlaublänken.
a) Lebende Zelle ohne Stacheln und Geißel. Vergr. 900.
b) Gehäuse. Vergr. 900.
c) Stachel mit Schuppe. Vergr. 1060.

Die Systematik der Mallomonaden ist noch sehr unklar, und es ist möglich, daß die *Mallomonas* der Zehlau, die vermittelnd zwischen dem Formenkreis der *producta* und *caudata* steht, einer neuen Art angehört.

Dauersporen wurden nie beobachtet.

Gattung ***Derepyxis*** Stokes.

38. ***D. amphora*** Stokes.

Lemm. 1910, S. 440, Taf. S. 419, Fig 31. — Pascher 1913, S. 46, Fig. 69.
Nur einmal in einer tiefen Blänke gesehen. Juli.

Gattung ***Synura*** Ehrbg.

39. ***S. uvella*** Ehrbg.

Stein 1878, 3, 1, Taf. 13, Fig. 24—28. — Lemm. 1910, S. 442, Taf. S. 424, Fig. 25, 26. — Pascher 1910, S. 43, Taf. 2, Fig. 26—29. — 1913, S. 50, Fig. 78.

Von dieser Art lassen sich im Gebiete deutlich 2 Formen unterscheiden:

1. ***Forma typica n. f.*** Die von allen Autoren angegebene und gezeichnete Form. Kolonien groß, 200—300 μ im Durchmesser. Einzelzellen mit gelben Chromatophoren, 20—35 μ lang und 10—17 μ breit. Diese Flachmoorform im Phragmitessumpf am Nordwestrande. Frühling.
2. ***Forma turfacea n. f.*** In einer bedeutend kleineren Moorform (von Schlenker 1908 nicht erwähnt) auf dem Hochmoor. Kolonien sehr locker, etwa 20—25 μ im Durchmesser. Einzeltiere mit gelbbraunen Chromatophoren, die an der breit gerundeten Spitze lebhaft rot gefärbt sind. Die Färbung beruht nach Awerinzew auf Anhäufung von Hämatochrom um einen Öltropfen herum. Länge der Individuen nur 10 μ, Breite 8 μ. So in den Hochmoor-Blänken in der kälteren Jahreshälfte.

Anhang zu den Chrysomonaden.

In den Randpartien des Hochmoors und zwischen den Sphagnen des Zwischenmoors fand ich das ganze Jahr hindurch regelmäßig eigenartige Cysten, wie sie Pascher 1913 auf Seite 8 nach Scherffel abbildet: runde hyaline Gehäuse mit einer Öffnung am Vorderrand und 3—7 ungleichmäßig am Hinterrand verteilten, an ihrem Ende gespaltenen Stacheln. Im Innern goldgelbe Körner, Ölkugeln und hier und da ein roter Fleck. Wahrscheinlich handelt es sich um Cysten von Chrysomonaden, deren Träger mir jedoch niemals zu Gesicht gekommen sind. **Abb. Fig. 10.**

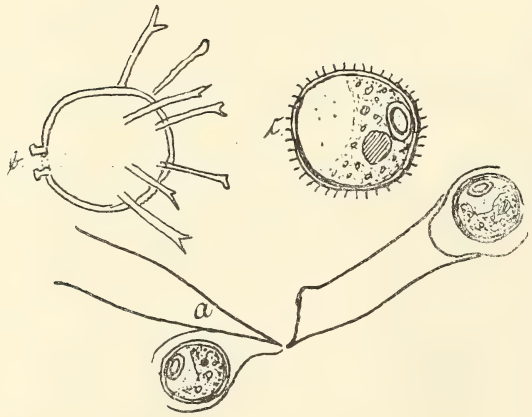


Abb. 10. ***Cysten von Chrysomonaden.*** Vergr. 900. a) *Dinobryon pediforme* (Lemm.) mit Cysten. b) Cyste, im Zwischenmoor und Hochmoor verbreitet. c) Cyste aus dem Zwischenmoor.

Ebenso häufig waren die Cysten von *Dinobryon pediforme* überall im Hochmoor, obwohl die Dinobryen im Gebiete doch auf Blänken und Gräben beschränkt sind (Abb. 9 a).

Familie *Ochromonadaceae.*

Gattung *Ochromonas* Wyssotzki.

40. ***O. mutabilis*** Klebs.

Lemm. 1910, S. 447, Taf. S. 444, Fig. 16—18. — Pascher 1913, S. 55, Fig. 84.

Zelle 24 μ lang, 14 μ breit. Selten im Plankton der Blänken. Mai.

Gattung *Dinobryon* Ehrbg.

41. ***D. pediforme*** (Lemm. var.) ***n. sp.*** **Abb. Fig. 10 a.**

D. cylindricum var. pediforme Lemm. 1910, S. 476, Taf. S. 451, Fig. 10, 11. — Pascher 1913, S. 78, Fig. 128 a, b.

Kolonien locker, nicht sparrig. Ein Saisondimorphismus (im Frühling lockere, buschförmige Kolonien, im Sommer sparrig abstehende Zweige) wurde nicht beobachtet. Das Auftreten der sparrigen Sommerkolonien führt man auf Anpassung an die mit der zunehmenden Erwärmung verminderte Tragfähigkeit des Wassers zurück; daß in der Blänke stets nur eine buschige Form (die eigentlich von dieser Art unbekannt ist) vorkommt, ist vielleicht mit ein Zeichen für die vorwiegend kühle Temperatur des Hochmoorwassers.

Einzelzellen 29—35 μ lang und 7—9 μ breit.

Im Frühling und Herbst je ein Maximum (Tabelle 6 und Kurve Fig. 30), im Sommer ganz verschwindend. Am Ende des Frühlings bildet jede Zelle eine kugelige Dauerzelle ohne Halsfortsatz, die in einer weiten, rundovalen Gallerthülle am Rande des Gehäuses (Abb. 10a) liegt.

In den Blänken häufig; selten im Batrachospermumgraben.

Anmerkung: Früh (1904) bezeichnet gewisse Dinobryen als Kennzeichen der Seenatur eines Gewässers. Demnach müßten die Blänken aus einem von vornherein vorhanden gewesenen See sich als Überbleibsel erhalten haben. Auch Schlenker (1908, S. 217) schließt sich teilweise Früh's Ansicht an. Ich kann nicht glauben, daß das Vorkommen von Dinobryen als Beweis für aquatile Entstehung des Hochmoors gelten kann, da die oft in Scharen auf den Blänken einfallenden Moorenten dauernd eine Verschleppung aus Teichen der Umgebung bewirken. Doch wäre diese Frage noch eingehender zu untersuchen, besonders da den Teichen der allernächsten Umgebung *Dinobryon pediforme* zu fehlen scheint.

Ordnung Cryptomonadineae.

Familie *Chilomonadaceae.*

Gattung *Cryptomonas* Ehrbg.

42. ***Cr. ovata*** Ehrbg.

Ehrbg. Inf. Taf. 2, Fig. 17. — Stein 1878, Taf. 19, Fig. 28—31. — Lemm. 1910, S. 476. — Pascher 1913, S. 107, Fig. 168, 169.

Chromatophoren stets rein grün, in der Zelle viele runde Stärkekörner. Die beiden gleich langen Geißeln etwa so lang als die 30—32 μ lange und 14 μ breite Zelle.

In der Blänke im Frühjahr und Herbst je ein Maximum, dann massenhaft (Fig. 30 und Tab. 6). Auch in anderen Hoch- und Zwischenmooren häufig beobachtet, während eine größere Form dieser Art nur in Flachmooren zu finden war.

Ordnung Euglenieae.

Familie *Euglenaceae.*

Gattung ***Euglena*** Ehrbg.

43. ***E. elongata*** Schewiakoff.
Lemm. 1910, S. 490. — Pascher 1913, S. 125, Fig. 181.
Zellen langgestreckt, wenig metabolisch. Länge 63—64 μ, Breite 4,5—5,3 μ, also genau den Angaben Schewiakoffs entsprechend.
Diese bisher nur aus kalten Quellen Neuseelands bekannte Art nicht selten an nassen Stellen des Hochmoors (besonders im März und September). Auch in einem Zwischenmoortorfstich am Galtgarben (Samland) gefunden.
Das Vorkommen dieser kälteliebenden Art im Hochmoor ist wieder ein Zeichen für die im allgemeinen niedrige Temperatur des Hochmoorwassers. Sollte *E. elongata* — wie wahrscheinlich — noch aus arktischen Gebieten bekannt werden, dann hätten wir es hier mit einem typischen Relikt aus der Eiszeit zu tun.

44. ***E. pisciformis*** Klebs.
Lemm. 1910, S. 491. — Pascher 1913, S. 125, Fig. 182.
Vereinzelt in Waldtümpeln. März.

45. ***E. viridis*** Ehrbg.
Ehrbg. Inf. S. 107, Taf. 7, Fig. 9. — Lemm. 1910, S. 491, Taf. S. 483, Fig. 2. — Pascher 1913, S. 127, Fig. 189.
Ziemlich häufig in den Löchern des versumpften Fichtenwaldes (Maximum im März); auch im Irisflachmoor (Juni).

46. ***E. acus*** Ehrbg.
Ehrbg. Inf. S. 112, Taf. 7, Fig. 15. — Lemm. 1910, S. 495. — Pascher 1913, S. 129, Fig. 209.
Im Irisflachmoor. März.

47. ***E. oxyuris*** Schmarda.
Lemm. 1910, S. 497. — Pascher 1913, S. 130, Fig. 207.
Länge 165 μ, Breite 23 μ. Nur in Waldtümpeln im Juli häufig.

48. ***E. tripteris*** (Duj.) Klebs.
Phacus tripteris Duj. — Lemm. 1910, S. 497. — Pascher 1913, S. 130, Fig. 201.
Zelle 144 μ lang, 20 μ breit. Mit der Vorhergehenden; vereinzelt.

49. ***E. deses*** Ehrbg.
Ehrbg. Inf. S. 107, Taf. 7, Fig. 8. — Lemm. 1910, S. 501, Taf. S. 483, Fig. 5. — Pascher 1913, S. 131, Fig. 212.
Zellen 83 μ lang, 10 μ breit. Mit *E. oxyuris* und *tripteris* zusammen im Waldtümpel; vereinzelt. Juli.

50. ***E. gracilis*** Klebs.
Lemm. 1910, S. 502, Taf. S. 483, Fig. 17. — Pascher 1913, S. 133, Fig 190.
Zellen 50 μ lang, 8 μ breit. Hier und da vereinzelt im Hochmoor. Auf feuchtem Torfschlamm in der Nähe der größten Blänkengruppe bestand ein grünlicher Schimmer über *Zygogonium ericetorum f. terrestre* nur aus *Euglena gracilis.* Juni.

Gattung ***Phacus*** Duj.

51. ***Ph. pleuronectes*** (O. F. M.) Duj.
Stein 1878, 3, 1, Taf. 19, Fig. 58—66. — Lemm. 1910, S. 512. — Pascher 1913, S. 138, Fig. 236.
Zellen 40 μ lang, 34 μ breit. In den *Vaucheria*-Rasen des Waldtümpels; selten. Juli.

Gattung ***Trachelomonas*** Ehrbg.

52. ***Tr. volvocina*** Ehrbg.
Ehrbg. Inf. S. 48, Taf. 2, Fig. 29. — Stein 1878, 3, 1, Taf. 22, Fig. 1—11. — Lemm. 1910, S. 522. — Pascher 1913, S. 145, Fig. 246.
Zellen nur 18 μ lang. Gehäuse zart braun. Nur leere Schalen dieser sonst weit verbreiteten häufigen Art, sehr selten in verlandenden Blänken.

53. ***Tr. globularis*** (Awerinzew) Lemm.
Lemm. 1910, S. 524. — Pascher 1913, S. 147, Fig. 261.
Zellen 22 μ im Durchmesser. Diese seltene, bisher nur aus dem See Bologoje östlich der Waldaihöhe bekannte Art, sehr selten in einer offenes Wasser führenden Schlenke gesehen. Eiszeitrelikt?

54. ***Tr. oblonga*** Lemm.
Lemm. 1910, S. 524. — Pascher 1913, S. 147, Fig. 278.
Unter den anderen Eugleniden des Waldtümpels. Juli.

55. ***Tr. hispida*** (Perty) Stein.
Lemm. 1913, S. 149, Fig. 272.
Nicht selten in einem Graben des Zwischenmoorgebiets am Ostrande der Zehlau.

Gattung ***Colacium*** Ehrbg.

56. ***C. calvum*** Stein.
Stein 1878, 3, 1, Taf. 21, Fig. 17—24. — Lemm. 1910, S. 534. — Pascher 1913, S. 155, Fig. 314.
Im März vereinzelt an *Cyclops* und dessen Nauplien in der Blänke.

Familie ***Astasiaceae.***

Gattung ***Distigma*** Ehrbg.

57. ***D. proteus*** Ehrbg.
Astasia proteus Stein — *A. tenax* Bütschli. — Lemm. 1910, S. 540. — Pascher 1913, S. 161, Fig. 336.
Etwa 60 μ lang. Den Sommer über ziemlich häufig im Zwischenmoor, besonders im Kiefernzwischenmoor.

Gattung ***Menoidium*** Perty.

58. ***M. pellucidum*** Perty.
Lemm. 1910, S. 541, Taf. S. 517, Fig. 13. — Pascher 1913, S. 160, Fig. 331.
Zellen 30 μ lang, 7 μ breit; also kleine, dem nährstoffarmen Moorwasser angepaßte Form. Sehr verbreitet in den Schlenken des junges Hochmoors, des Randgehänges und des Zwischenmoors; auch in die *Phragmites*-Sümpfe übergehend. *M. pellucidum* scheint besonders durch Kiefern beschattete Sphagnumtümpel zu lieben.

Den ganzen Sommer hindurch; das Maximum ist eigenartigerweise an den einzelnen Standorten verschieden.

Familie *Peranemaceae.*

Gattung *Peranema* Duj.

59. ***P. granuliferum*** Penard.
Lemm. 1910, S. 546. — Pascher 1913, S. 163, Fig. 332.
Einmal im Irisflachmoor. März.

Gattung *Heteronema* Stein.

60. ***H. acus*** (Ehrbg.) Stein.
Stein 1878, 3, 1, Taf. 22, Fig. 57—59. — Lemm. 1910, S. 555, Taf. S. 537, Fig. 9. — Pascher 1913, S. 169, Fig. 354.
Zellen spindelförmig, hinten zugespitzt, 20 μ lang, 4,5 μ breit; also kleine Moorform. Zellen durch die aufgenommene Nahrung zart grün gefärbt.
In den verlandenden Blänken und im Batrachospermumgraben ziemlich häufig. Maximum im Herbst.

Gattung *Entosiphon* Stein.

61. ***E. sulcatum*** Stein.
Stein 1878, 3, 1, Taf. 24, Fig. 17—25. — Lemm. 1910, S. 561. — Pascher 1913, S. 173, Fig. 367.
Zellen 42 μ lang, 17 μ breit; also bedeutend größer, als angegeben wird (20—25 μ lang, 10—15 μ breit). Nur einmal in einer verwachsenen Blänke gefunden. Oktober.

III. Klasse: Peridiniales.

Ordnung: Peridineae.

Familie *Glenodiniaceae.*

Gattung *Glenodinium* Ehrbg.

62. ***Gl. uliginosum*** Schilling.
Lemm. 1910, S. 636, Taf. S. 580, Fig 44. — Schilling 1913, S. 25, Fig. 28.
Nicht selten fanden sich im Hochmoormoos und in verwachsenen Blänken Schalen, die wahrscheinlich zu *Gl. uliginosum* gehören.

63. ***Gl. neglectum*** Schilling. **Abb. Fig. 11.**
Lemm. 1910, S. 635. — Schilling 1913, S. 23.
In den letzten Tagen des Novembers lebte sehr zahlreich im Zwischenmoorsumpf und im Irisflachmoor ein *Glenodinium*, das wohl zu *Gl. neglectum* zu stellen ist. Da ich nicht ganz sicher bin und einiger abweichender Verhältnisse wegen vielleicht eine neue Art vorliegt, gebe ich eine nähere Beschreibung.
Zellen von rundlich-ovaler Gestalt, auf Bauch- und Rückenseite stark abgeplattet, 25—30 μ lang, 20—30 μ breit. Die beiden Körperhälften ziemlich gleichgroß, der obere Teil ein wenig größer, der untere kurz abgestumpft.

Die Querfurche sehr schwach linkswindend, die Längsfurche von der Vorderhälfte aus als ziemlich tiefe Rinne die ganze Hinterhälfte durchziehend. Scheitelansicht bohnenförmig durch die starke Abplattung und die tiefe Längsfalte. Zellwand derb, in der Querfurche an leeren Schalen deutlich in 6 μ Abstand verteilte Leisten zu sehen (!).

Chromatophoren als zahlreiche Platten von braungelber Farbe unter der Oberfläche. Augenfleck rund, 7 μ im Durchmesser, lebhaft rot, links neben dem unteren Teil der Längsfalte gelegen.

Das ganze Jahr über liegt die Zelle in Kugelform mit dicker Membran versehen am Grunde des Gewässers. Im undeutlichen, gelbbraunen Inhalt ist das rote Auge gut zu erkennen. Ende November zerspringt die Hülle, die Zellen (Teilung nicht beobachtet) werden frei und schwärmen umher. Schon vor Eintritt des Frostes sinken alle wieder als Cysten zu Boden.

Im Gebiete der Zehlau nur im Zwischenmoorsumpf und Irisflachmoor, aber in der Schwärmzeit in großen Mengen. An anderen Orten nie bemerkt.

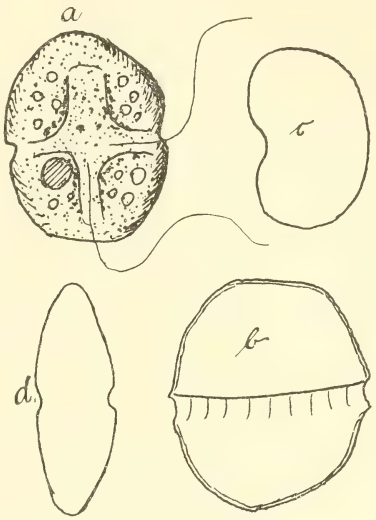


Abb. 11. ***Glenodinium neglectum*** Schilling. Form aus der Zehlau. Vergr. 1060. a) Vorderansicht, b) leere Schale, c) Scheitelansicht, d) Seitenansicht.

64. ***Gl. Mezii***[1]) ***nov. spec.*** **Abb. Fig. 12.**

Die Art ist in die Nähe von *Gl. gymnodinium* Pen. zu stellen.

Zellen von rundlich-scheibenförmiger, an Bauch- und Rückenseite abgeplatteter Gestalt. Beide Körperhälften annähernd gleichgroß, die vordere etwas höher gewölbt und schwach abgestutzt, die hintere breit abgerundet und unten eingebuchtet vertieft. Querfurche schmal, aber tief, einen scharf hervortretenden Randsaum lassend, nur auf der Rückenseite deutlich ausgebildet. Längsfurche nur schwach angedeutet. Membran dünn und zart. Plasma hyalin, mit mehreren großen Alveolen. Chromatophoren klein, als gelbliche Scheibchen zu wenigen in die Mitte des Plasmas eingelagert. Augenfleck sehr groß, länglichrund-scheibenförmig, 6 μ lang, 4,5 μ breit und 1,7 μ

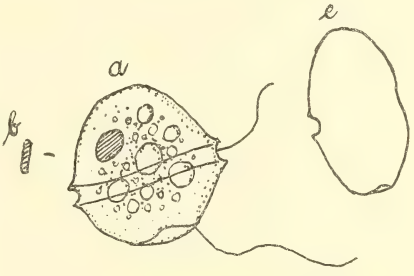


Abb. 12. ***Glenodinium Mezii n. sp.*** a) Vorderansicht, c) Seitenansicht, b) Auge. Vergr. 1060.

1) Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Mez in Königsberg i. Pr.

dick, von tiefroter Farbe. Länge der Zelle 32 μ, Breite 21 μ. Bewegung: langsam hin- und herwackelnd.

Vereinzelt Ende Oktober in verlandenden Blänken.

Gattung ***Peridinium*** Ehrbg.

65. ***P. cinctum*** (Müller) Ehrbg.

Stein 1878, 3, 2, Taf. 12, Fig. 9—19. — Lemm. 1910, S. 677, Taf. S. 641, Fig. 14—16. — Schilling 1913, S. 46, Fig. 52.

Bis 74 μ lang und 50 μ breit. Also größer als angegeben wird (46 μ, 43 μ). Im Uferschlamm der Blänken vereinzelt. Frühjahr und Herbst.

IV. Klasse: Diatomaceae.

I. Ordnung: Centricae.

Familie *Melosirinae.*

Gattung ***Melosira*** Agardh.

66. ***M. varians*** Ag.

van Heurck Syn. S. 198, Taf. 85, Fig. 10—15. — Dippel 1905, S. 4. — Meister 1912, S. 39, Taf. 1, Fig. 1. — Schönfeldt 1913, S. 13, Fig. 3.

Zellen im Durchmesser 21 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

67. ***M. italica*** Kütz.

Meist. S. 42, Taf. 1, Fig. 12. — Schönf. S. 14, Fig. 4.

Schalen 7 μ breit, 25 μ lang. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

Familie *Coscinodiscinae.*

Gattung ***Cyclotella*** Kütz.

68. ***C. meneghiniana*** Kütz.

v. H. S. S. 214, Taf. 94, Fig. 11—13. — Dipp. S. 6. — Meist. S. 48, Taf. 3, Fig. 5. — Schönf. S. 19, Fig. 17.

Zellen 10 μ im Durchmesser. Im Plankton der Blänke nur einmal eine Schale gesehen. August. Keine Hochmoorform, zweifellos durch Wasservögel (Kraniche) verschleppt. Im Phragmitessumpf nicht selten.

Gattung ***Stephanodiscus*** Grun.

69. ***St. Hantzschii*** Grun.

v. H. S. Taf. 45, Fig. 10 (*St. hantzschianus* Grun.). — Meist. S. 50, Taf. 3, Fig. 13—15. — Schönf. S. 20, Fig. 21.

Durchmesser der Zellen bis zu 18 μ. Sehr häufig im Phragmitessumpf.

II. Ordnung: Pennatae.

Familie *Tabellarieae.*

Gattung ***Tabellaria*** Ehrbg.

70. ***T. flocculosa*** Ag. ***var. ventricosa*** Grun.

v. H. S. Taf. 52, Fig. 10. — Meist. S. 57, Taf. 4, Fig. 12. — Schönf. S. 27.

Zellen nur 17 μ lang. Ein kurzes Band von 5 Schalen einmal in einer verlandenden Blänke. März.

Diese in moorigen Waldseen und Zwischenmoortorfstichen sehr verbreitete Art fehlt den Seeklimahochmooren. Das einmalige Auftreten in der Zehlau ist auf Verschleppung durch Wasservögel zurückzuführen.

71. ***T. fenestrata*** Kg.

v. H. S. S. 162. — Meist. S. 55. — Schönf. S. 27, Fig. 33.

70 μ lang, 7 μ breit. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

Familie ***Meridioneae.***

Gattung ***Meridion*** Ag.

72. ***M. circulare*** Ag.

v. H. S. S. 161. — Dipp. S. 20. — Meist. S. 51. — Schönf. S. 29, Fig. 40.

Zellen 55 μ lang, 7 μ breit. Sehr selten im Phragmitessumpf.

In Waldgräben (Groß Raum) oft in Reinkultur einen braunen Auftrieb bildend. April.

Familie ***Diatominae.***

Gattung ***Diatoma*** de Candolle.

73. ***D. elongatum*** Ag. ***var. mesoleptum*** (Kg.) Grun.

v. H. S. S. 100, Taf. 50, Fig. 14. — Schönf. 1906, S. 97. — 1913, S. 32.

Schalen 52 μ lang, 3 μ breit. Entwickelte sich zahlreich in einer Kultur von Hochmooralgen. Im Gebiete des Bruches selbst nicht beobachtet.

— — — — ***var. minus*** Grun.

Meist. S. 63, Taf. 5, Fig. 17. — Schönf. S. 32.

Schalen 23 μ lang, 4,5 μ breit. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

Familie ***Fragilariinae.***

Gattung ***Fragilaria*** Grun.

74. ***F. virescens*** Ralfs.

v. H. S. Taf. 44, Fig. 1. — Dipp. S. 8. — Meist. S. 66. — Schönf. S. 33.

12 μ lang, 8 μ breit. Einmal im Plankton der Blänke gesehen.

September. Wohl nur durch Wasservögel verschleppt.

75. ***F. parasitica*** Grun. ***var. subconstricta*** Grun.

v. H. S. Taf. 45, Fig. 29. — Hustedt Taf. 2, Fig. 4. — Schönf. S. 36.

39 μ lang, 6 μ, in der Mitte 4,5 μ breit. Nur einmal im Phragmitessumpf gefunden.

Gattung ***Synedra*** Ehrbg.

76. ***S. pulchella*** Kg.

v. H. S. Taf. 40, Fig. 27—29. — Meist. S. 71. — Schönf. S. 37.

36 μ lang, 4,5 μ breit. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

77. ***S. vaucheriae*** Kg. ***var. capitellata*** Grun.

v. H. S. Taf. 40, Fig. 26.

27 μ lang, 5 μ breit. Selten im Phragmitessumpf.

78. ***S. ulna*** Ehrbg. ***var. aequalis*** (Kg.) Grun.
Meist. S. 71, Taf. 7, Fig. 1. — Schönf. S. 39 (*var. obtusa* W. Sm.).
165 μ lang, 7 μ breit. Nicht selten im Phragmitessumpf.

— — — — ***var. subaequalis*** Grun.
v. H. S. Taf. 38, Fig. 13. — Meist. S. 72, Taf. 7, Fig. 2. — Schönf. S. 39.
210 μ lang, 6,5 μ breit. Mit der Vorhergehenden, aber seltener.

79. ***S. capitata*** Ehrbg.
Meist. S. 74. — Schönf. S. 40, Fig. 63.
180 μ lang, 9,5 μ breit. Nur einmal in einer Blänke gefunden; Juni. Keine Hochmoorform.

Familie *Eunotiinae.*

Gattung ***Eunotia*** Ehrbg.

80. ***E. formica*** Ehrbg.
Dipp. S. 131. — Schönf. S. 45, Fig. 70.
Große Formen, 100 μ lang, 10 μ breit; Streifen grob punktiert, 10 auf 10 μ. Sehr vereinzelt im Waldtümpel. März.

81. ***E. parallela*** Ehrbg. ***f. angustior*** O. M.
Dipp. S. 130. — Meist. S. 84, Taf. 10, Fig. 4. — Schönf. S. 45.
70 μ lang, 9 μ breit. Sehr vereinzelt im Waldtümpel.

82. ***E. paludosa*** Grun. **Abb. Fig. 13, 7—8.**
v. H. S. Taf. 34, Fig. 9. — Schönf. 1906, S. 113. — 1913, S. 45.
20 bis 36 μ lang, 2,4 bis 4 μ breit. Enden kopfig, vorgezogen und dann abgestumpft. Im Zwischenmoor und Flachmoorsumpf (Waldtümpel). Fundorte nach Schönfeldt: Hochmoore, Hochseen, Riesengebirge, Tatra und Alpen.

— — — — ***var. turfacea nov. var.*** **Abb. Fig. 13, 9.**
Die Hochmoorform der Vorigen. Wie die Hauptart, aber Bauchseite fast gerade, nur selten wenig gekrümmt. Enden kopfig vorgezogen, etwas aufwärts gebogen, scheinbar schräg abgestutzt (ähnlich wie bei *E. praerupta).* Streifung etwa doppelt so fein, wie bei der Hauptart, sehr schwer zu erkennen. Schalen 10—19 μ lang, 1,7—1,9 μ breit. Typische Hochmoorleitform für die Schlenken.
Sicher gehört hierher *E. minima* Gutwinski (Mat. fl. Galic., S. 16, Taf. 1, Fig. 30) aus Torfgräben in Galizien.

83. ***E. arcuata*** (Naeg.) ***nov. spec.*** **Abb. Fig. 13, 2—6.**
Es ist eigenartig, daß diese in zwischenmoorigen Waldgräben Ostpreußens weit verbreitete, oft in Reinkultur auftretende Diatomee noch nicht sicher beschrieben ist. Meist geht sie wohl als *E. lunaris,* dann wieder als deren *var. capitata* oder *subarcuata.* Naegelis Beschreibung ist unvollständig, so daß De Toni sie zu den unsicheren Formen stellt. Vor allem gehört die Art zum Subgenus *Eunotia* und nicht *Pseudeunotia,* da eine deutliche Pseudoraphe mit Endknoten vorhanden ist. Die Einteilung der *Eunotien* in die Subgenera *Himantidium, Eunotia* und *Pseudeunotia* ist ohne Zweifel unhaltbar und eine Neuordnung der *Eunotien* erwünscht.
Ich behalte für diese Art den Namen *arcuata,* da er für die Form der Schalen vorzüglich paßt, vielleicht auch Naegelis unsichere Art hierher gehört.

E. arcuata ist im Gegensatz zu *E. gracilis*, der sie sonst ähnlich sieht, nie zu längeren Bändern verbunden. Nur kurz nach der Teilung hängen die beiden Tochterindividuen kurze Zeit zusammen, um sich dann in der Mitte loszulösen. An den Enden noch vereinigt bleibend, klappt eine Zelle um 180 ⁰

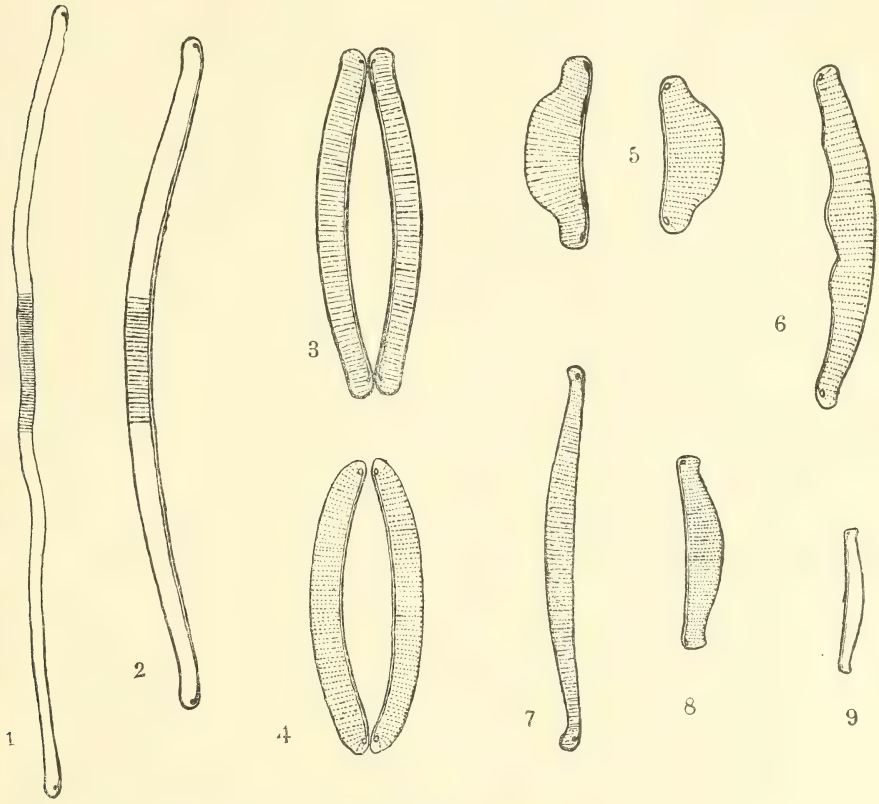


Abb. 13. 1. *Pseudeunotia lunaris* Ehrbg.
2. *Eunotia arcuata nov. sp. forma typica n. f.*
3. — — *forma parallela n. f.*, Übergangsform zu *f. typica.*
4. — — *forma parallela n. f.*
5. — — *forma compacta n. f.*
6. — — *var. ventricosa nov. var.*
7, 8. — *paludosa* Grun., 2 Formen.
9. — — *forma turfacea n. f.*
Fig. 1—2: Vergr. 930; Fig. 3—9: Vergr. 120⁰.

um die andere herum, so daß beide zusammen die Figur einer Ellipse bilden. Weiterhin lösen sich auch die Enden, und jede Zelle ist wieder allein.

Zu dieser Art rechne ich eine ganze Reihe von Formen, die in ihren extremsten Ausbildungen sich durchaus wie verschiedene Arten ausnehmen, dennoch aber durch mannigfaltige Übergänge miteinander verbunden sind.

a) ***forma typica n. f.*** **Fig. 13, 2—3.**

Schalen schwach aber gleichmäßig gebogen. Bauch und Rücken parallel. Enden ohne dicker zu werden ganz schwach kopfig, gerundet und etwas zurückgebogen. Streifen zart, fein punktiert, 20—22 auf 10 μ, parallel, in den äußersten Enden etwas divergierend. Länge 50—110 μ, Breite 3,5 bis 4 μ (ziemlich konstant). Im moorigen Schlamm einzeln oder ähnlich wie *Pseudeunotia lunaris* gesellig mit dem einen Ende an verfaulenden Blättern und anderen Gegenständen unter dem Wasser sitzend. Zwischenmoor, Waldtümpel, Fichtenlöcher.

Hierher gehört wahrscheinlich *Ps. lunaris var. capitata* Grun., ebenfalls *var. subarcuata* Naeg. Ein Vergleich mit *Ps. lunaris* ist unmöglich, da diese keine deutliche Pseudoraphe, keine so starke, regelmäßig gebogene Schale und keine so derbe Streifung hat.

b) ***forma parallela n. f.*** **Fig. 13, 4.**

Bedeutend kleiner als die Vorhergehende. 32 μ lang, 6,5 μ breit. Enden nicht kopfig, sondern einfach abgerundet, oft kurz vor den Enden wenig verschmälert. Streifung wie vorher. Bauch und Rücken parallel. In allen Übergängen zur *forma typica* in Größe und Aussehen. Mit den Vorigen.

c) ***forma compacta n. f.*** **Fig. 13, 5.**

Kurze, gedrungene Form mit hochgewölbtem Rücken und ziemlich geradem Bauchrand, 18 μ lang, 6 μ breit. Zwischen den vorhergehenden Formen.

d) ***var. ventricosa nov. var.*** **Fig. 13, 6.**

Wie die Vorhergehende, aber Bauchrand durch Ausbuchtungen unregelmäßig gewellt und verbogen. 33—44 μ lang, 4—5 μ breit. Besonders in den Löchern des versumpften Fichtenwaldes. Ebenda.

d, 1) ***forma excisa*** (v. H.) ***n. f.***

Statt der Ausbuchtungen eine Einbuchtung auf der Bauchseite Vielleicht gleich *Ps. lunaris var. emarginetovalida* West 1913 (Clare Island).

84. ***E. monodon*** Ehrbg.

Dipp. S. 130. — Schönf. 1906, S. 113. — 1913, S. 45.

Länge 45 μ, Breite 8 μ. Diese alpine Art nur einmal im Waldtümpel.

85. ***E. tridentula*** Ehrbg.

Schönf. 1906, S. 114. — 1913, S. 45.

15 μ lang, 3,5 μ breit. Rücken mit 3—4 Buckeln. Waldtümpel, selten.

86. ***E. praerupta*** Ehrbg.

v. H. S. Taf. 34, Fig. 19. — Schönf. 1906, S. 112, Taf. 18, Fig. 340. — 1913, S. 46.—

32—42 μ lang, 9—10 μ breit. 6—10 Streifen auf 10 μ. Im Waldtümpel vereinzelt.

Untergattung ***Himantidium*** Ehrbg.

87. ***E. arcus*** Ehrbg.

v. H. S. Taf. 34, Fig. 2. — Dipp. S. 128. — Schönf. 1906. S. 114, Taf. 6, Fig. 60. — 1913, S. 49.

Zellen zu kurzen Bändern vereinigt, 33—48 μ lang, 6 μ breit (konstant). Querstreifen sehr deutlich geperlt, etwa 18 auf 10 μ. Rücken mehr gebogen, als der ziemlich gerade Bauchrand.

Nur in dem starkfließenden Batrachospermumgraben zwischen den Fäden von *Mougeotia*, *Microspora* und *Batrachospermum* in Gemeinschaft von *Closterium pronum* und *Mesotaenium endlicherianum var. grande*.

Die Angabe „liebt Kalk" (Schönfeldt, Schlenker) erscheint höchst fragwürdig, da in dem Zehlaugraben unmöglich Kalk vorhanden sein kann. Auch leben ja hier andere, durchaus kalkfeindliche Algen. Fließendes Wasser aber scheint Lebensbedingung für *E. arcus* zu sein (Dippel).

Untergattung ***Pseudeunotia*** Grunow.

88. ***E. lunaris*** Ehrbg. **Abb. Fig. 13, 1.**

Synedra lunaris Ehrbg. — v. H. S., S. 144. — Dipp. S. 131. — Meist. S. 83. — Schönf. S. 51.

Durchschnittlich 100 μ lang, 2—2,6 μ breit; 20—24 zarte Streifen auf 10 μ. Enden gerundet, nur selten schwach kopfförmig. Pseudoraphe auch bei stärkster Vergrößerung nicht zu erkennen. Endknoten wenig deutlich, kurz kommaförmig nach dem Bauchrande zu ausgezogen. Schalen im Gegensatz zu der ähnlichen *E. arcuata* niemals mit ganz parallelen, in schön geschwungenem Bogen verlaufenden Rändern, sondern immer etwas unregelmäßig wellig. ***Var. bilunaris*** Grun. mit einer großen Welle in der Mitte, ***var. campyla*** Hilse mit mehreren unregelmäßigen Wellen.

Vielleicht sind derartige gebogene Formen durch die schwache Kieselschale bedingt, die wohl eine Folge der relativen SiO_2-Armut des Hochmoorwassers ist. Wir dürften dann vor allem derartige gekrümmte Varietäten als besonders gute Leitformen für das Hochmoor bezeichnen.

In ihrem Vorkommen ist *Eunotia lunaris* vollkommen beschränkt auf Teiche oder Torfstiche in Hochmooren. Im Gebiete der Zehlau findet sie sich demnach nur in den Blänken, einzeln oder büschelweise an Fadenalgen festsitzend.

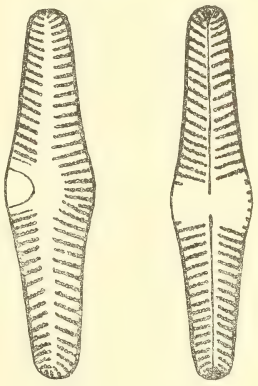


Abb. 14. ***Achnanthidium lanceolatum*** Breb. ***var. rusticum nov. var.*** Vergr. 1240. Ober- und Unterschale.

Familie *Achnantheae.*

Gattung ***Microneis*** Cleve.

89. ***M. (Achnanthes) minutissima*** Kg. ***var. cryptocephala*** Grun. Schönf. 1913, S. 55.

Länge 17 μ, Breite 4 μ. 24—28 Streifen auf 10 μ. Häufig im Phragmitessumpf, nicht selten auch im Waldtümpel.

Gattung ***Achnanthidium*** Heiberg.

90. ***A. (Achnanthes) lanceolatum*** Brebisson.

v. H. S. S. 131, Taf. 27, Fig. 8—11. — Meist. S. 99, T. 13, Fig. 12—13. — Schönf. S. 57.

Länge 22 μ, Breite 7 μ. 13 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

— — — — ***var. rusticum nov. var.*** **Abb. Fig. 14.**

Schalen bedeutend größer als die der Hauptform, 40 μ lang und 11 μ breit, in der Mitte stark angeschwollen. 12 Streifen auf 10 μ. Mit der Vorhergehenden.

— — — — ***var. dubium*** Grun.

v. H. S. Taf. 27, Fig. 12—13. — Meist. S. 99, Taf. 13, Fig. 14. — Schönf. S. 58.

13 μ lang, 6 μ breit. 12 Streifen auf 10 μ. Ziemlich häufig im Phragmitessumpf.

— — — — ***var. ellipticum*** Cl.

Meist. S. 99, Taf. 13, Fig. 15.

11 μ lang, 5 μ breit. 14 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt mit den Vorhergehenden.

— — — — ***var. Haynaldii*** Cl.

Achnanthes Haynaldii Schaarschmidt. — Meist. S. 99, Taf. 13, Fig. 16.

13 μ lang, 6 μ breit. 11—12 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt mit den Vorhergehenden.

Familie ***Cocconeideae.***

Gattung ***Cocconeis*** Ehrbg.

91. ***C. pediculus*** Ehrbg.

v. H. S. S. 133, Taf. 30, Fig. 28—30. — Meist. S. 94, Taf. 12, Fig. 11—12. — Schönf. S. 59.

32 μ lang, 25 μ breit. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

92. ***C. placentula*** Ehrbg.

v. H. S. S. 133. — Meist. S. 93, Taf. 12, Fig. 4—5. — Schönf. S. 60, Fig. 109.

25 μ lang, 12 μ breit. Mit der Vorhergehenden.

93. ***Cocconeis Benrathi nov. spec.*** **Abb. Fig. 15.**

Abb. 15. ***Cocconeis Benrathi nov. sp.*** Vergr. 1300.

Schalen länglich-elliptisch, 28 μ lang, 16 μ breit. Streifen schwach strahlend, stark, 10 auf 10 μ, aus 5 bis 6 zu derben Strichen ausgezogenen rechteckigen Punkten bestehend, sodaß durch deren Unterbrechungen nur 3 bis 4 Längslinien entstehen. Anordnung der Streifen auf beiden Schalenseiten nicht symmetrisch. Pseudoraphe 1,5 μ breit, in der Mitte schmaler; Mittelknoten sehr genähert. Streifen der Unterschale gleich denen der Oberschale, am Rande ohne strukturlosen Raum. Randzone schmal, von zwei dunklen Streifen begrenzt.

Vereinzelt im Phragmitessumpf.

Familie ***Naviculinae.***

Gattung ***Diploneis*** Ehrbg.

94. ***D. (Navicula) elliptica*** Kg. ***var. genuina*** Meist.

v. H. S. Taf. 10, Fig. 10. — Meist. S. 104, Taf 14, Fig. 6.

40 μ lang, 15 μ breit. 13 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

Gattung ***Neidium*** Pfitzer.

95. ***N. (Navicula) bisulcatum*** Lagerstedt.
Schönf. S. 74, Fig. 134.
45 μ lang, 8 μ breit. 30 Streifen auf 10 μ. Diese von Schönfeldt als „Gebirgsbewohnerin" bezeichnete Alge trat vereinzelt im Waldtümpel auf. Auch in anderen derartigen Flachmoorsümpfen des Frischingforstes war sie regelmäßig vorhanden.

96. ***N. (Navicula) affine*** Ehrbg. ***var. medium*** Cleve.
Meist. S. 109, Taf. 15, Fig. 4.
75 μ lang, 17 μ breit. Etwa 18 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

— — — — ***var. undulatum*** Grun.
v. H. S. Taf. 13, Fig. 6. — *N. amphirhynchus* (Ehrbg.) Pfitzer *var. undulatum* (Grun.). — Meist. S. 107, Taf. 14, Fig. 18. — Schönf. S. 74.
70 μ lang, 16 μ breit. 24 Streifen auf 10 μ. Selten; mit der Vorhergehenden.

Gattung ***Navicula*** Bory.

Naviculae orthostichae Cleve.

97. ***N. cuspidata*** Kg.
v. H. S. S. 109. — Meist. S. 134. — Dipp. S. 55, Fig. 116. — Schönf. S. 76, Fig. 141.
140 μ lang, 32 μ breit. 16 Streifen auf 10 μ. Selten im Phragmitessumpf.

Naviculae mesoleiae Cleve.

98. ***N. pupula*** Kg.
v. H. S. Taf. 13, Fig. 15, 16. — Meist. S. 130, Taf. 19, Fig. 25. — Schönf. S. 79.
26 μ lang, 9 μ breit. 14—22 Streifen auf 10 μ. Selten im Phragmitessumpf.

99. ***N. rotaeana*** Rabh. ***var. oblongella*** Grun.
Hustedt 1909, S. 33. — Schönf. S. 79.
13 μ lang, 5 μ breit. 20 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

100. ***N. bacilliformis*** Grun.
v. H. S. Taf. 13, Fig. 11. — Meist. S. 130, Taf. 19, Fig. 23. — Schönf. S. 80, Fig. 150. — Dipp. S. 71.
23 μ lang, 7 μ breit. 14—25 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Waldtümpel und im Phragmitessumpf.

101. ***N. minima*** Grun. ***var. atomoides*** Grun.
v. H. S. Taf. 14, Fig. 12—18. — Meist. S. 130, Taf. 19, Fig. 21. — Schönf. S. 81.
8 μ lang, 4 μ breit, ca. 28 Streifen auf 10 μ. Selten im Phragmitessumpf.

102. ***N. seminulum*** Grun.
v. H. S. Taf. 14, Fig. 8—9. — Meist. S. 129, Taf. 19, Fig. 19. — Schönf. S. 81.
13 μ lang, 4 μ breit. Einmal im Waldtümpel.

Naviculae entoleiae Cleve.

103. ***N. scutum*** v. H.
v. H. S. Taf. 11, Fig. 14. — Meist. S. 131, Taf. 19, Fig. 29. — Schönf. S. 82, Fig. 156.
28 μ lang, 10 μ breit. Selten im Waldttümpel.

Naviculae bacillares Cleve.

104. ***N. pseudobacillum*** Grun.
v. H. S. Taf. 13, Fig. 9. — Meist. S. 133, Taf. 20, Fig. 5. — Schönf. S. 83, Fig. 162.
36 μ lang, 11 μ breit, 13—22 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

105. ***N. subhamulata*** Grun.
Schönf. S. 84, Fig. 163.
26 μ lang, 7 μ breit. 20—25 Streifen auf 10 μ. Selten im Phragmitessumpf.

Naviculae decipientes Grun.

(***N. subtilissima*** siehe: 122. ***Frustulia subtilissima.***)

Naviculae minusculae Cleve.

106. ***N. pelliculosa*** Brebisson.
v. H. S. Taf. 14, Fig. 32. — Meist. S. 126, Taf. 19, Fig. 8. — Schönf. S. 86.
10 μ lang, 4,5 μ breit. Streifen nicht zu erkennen. Vereinzelt im Phragmitessumpf und im Waldtümpel.

Naviculae lineolatae Cleve.

107. ***N. gracilis*** Ehrbg.
v. H. S., Taf. 7, Fig. 7—8. — Meist. S. 137, Taf. 21, Fig. 1. — Schönf. S. 90, Fig. 182.
53 μ lang, 9,5 μ breit. 11 Streifen auf 10 μ. Ziemlich selten im Phragmitessumpf.

108. ***N. menisculus*** Schum.
N. peregrina var. meniscus v. H. S., Taf. 8, Fig. 20—22. — Meist. S. 141, Taf. 21, Fig. 20. — Schönf. S. 91.
28 μ lang, 7,5 μ breit. 9—11 Streifen auf 10 μ. Diese zuerst von Schumann in Ostpreußen gefundene Diatomee sehr vereinzelt im Phragmitessumpf.

109. ***N. meniscus*** Schum.
v. H. S., Taf. 8, Fig. 19. — Meist. S. 141, Taf. 21, Fig. 19.
48 μ lang, 13 μ breit. 9 Streifen auf 10 μ. Selten im Phragmitessumpf.

110. ***N. cryptocephala*** Kg.
v. H. S., Taf. 8, Fig. 1, 5. — Meist. S. 138, Taf. 21, Fig. 3. — Schönf. S. 92, Fig. 189.
27 μ lang, 7 μ breit. 16—18 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

— — — — ***var. veneta*** Kg.
Schönf. 1906, S. 155. — 1913, S. 92.
29 μ lang, 7 μ breit. Selten im Waldtümpel.

111. ***N. hungarica*** Grun. ***var. capitata*** Cl.
Pinnularia capitata Ehrbg. — *Pinn. garganica* Rab. — Dipp. S. 47, Fig. 92b. — Schönf. 1906, S. 157. — Meist. S. 139, Taf. 21, Fig. 8. — *Nav. humilis* Donk. — *N. hungarica var. humilis* Schönf. 1913.
22 μ lang, 7 μ breit. 6—9 Streifen auf 10 μ. Sehr selten im Waldtümpel, häufig im Phragmitessumpf.

112. ***N. costulata*** Grun.
Schönf. S. 94, Fig. 191. — Dipp. S. 47, Fig. 93.
18 μ lang, 5,5 μ breit. 7—9 Streifen auf 10 μ. Seltene, erst an zwei Stellen in Deutschland gefundene Art. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

113. ***N. viridula*** Kg. ***var. silesiaca*** Bleisch.
v. H. S. Taf. 7, Fig. 25. — Meist. S. 138, Taf. 21, Fig. 10. — Schönf. S. 94, Fig. 192.
95 μ lang, 19 μ breit. 8—9 Streifen auf 10 μ. Selten im Phragmitessumpf.

114. ***N. rhynchocephala*** Kg.
v. H. S. Taf. 7, Fig. 31. — Meist. S. 139, Taf. 21, Fig. 9. — Schönf. S. 94, Fig. 193.
45 μ lang, 8 μ breit. 12 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

115. ***N. radiosa*** Kg. ***var. tenella*** v. H.
N. tenella Breb. — v. H. S. S. 84. — Meist. S. 140, Taf. 21, Fig. 14. — Schönf. S. 95.
47 μ lang, 8 μ breit. Vereinzelt im Waldtümpel.

116. ***N. gastrum*** Ehrbg.
v. H. S. Taf. 8, Fig. 25, 27. — Meist. S. 144, Taf. 22, Fig. 6. — Schönf. S. 95, Fig. 197.
22 μ lang, 7 μ breit. 12 Streifen auf 10 μ. Einmal im Waldtümpel.

— — — — ***var. exigua*** Gregory.
v. H. S. Taf. 8, Fig. 32. — Meist. S. 144, Taf. 22, Fig. 7. — Schönf. S. 95.
21 μ lang, 9 μ breit. 12—14 Streifen auf 10 μ. Selten im Phragmitessumpf.

117. ***N. placentula*** Ehrbg. ***var. genuina*** Meist.
N. gastrum var. placentula v. H. S. Taf. 8, Fig. 26, 28. — Meist. S. 145, Taf. 22, Fig. 8. — Schönf. S. 96.
60 μ lang, 19 μ breit. 7—9 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

118. ***N. anglica*** Ralfs ***var. minuta*** (Cleve) Meist.
N. tumida W. Sm. — v. H. S. Taf. 8, Fig. 29—30. — Meist. S. 146, Taf. 22, Fig. 12.
26 μ lang, 7,5 μ breit. 14—18 Streifen auf 10 μ. Selten im Phragmitessumpf.

119. ***N. dicephala*** W. Sm.
v. H. S. Taf. 8, Fig. 33—34. — Meist. S. 146, Taf. 22, Fig. 15. — Schönf. S. 96, Fig. 201.
33 μ lang, 12 μ breit. 10 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Waldtümpel und im Phragmitessumpf.

120. ***N. lanceolata*** Kg.

Meist. S. 143, Taf. 22, Fig. 4. — Schönf. S. 96, Fig. 202.

51 μ lang, 9 μ breit. 12—15 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Waldtümpel und im Phragmitessumpf.

Gattung ***Frustulia*** Agardh.

121. ***Frustulia saxonica*** Rabh. Abb. auf Fig. 32.

Rab. Flor. Eur. Alg. S. 227. — *Nav. crassinervia* Breb. — *Fr. rhomboides var. saxonica* Cl. — Meist. S. 121, Taf. 18, Fig. 6. — Schönf. S. 77.

Schalen lancettlich, vor den Enden schwach eingeschnürt, 62 μ lang, 16 μ breit. Querstreifen parallel, 36 auf 10 μ (bekanntes Testobjekt!). Typische Leitform für die Hochmoorblänken. Lebt entweder frei im Plankton und in der Uferzone oder zu mehreren bis vielen in Gallertschläuchen eingeschlossen am Grunde der Blänken.

122. ***Fr. subtilissima*** (Cleve) ***nov. sp.*** **Abb. Fig. 16.**

Schönf. S. 84, Fig. 165. — *Navicula subtilissima* Cleve.

Schalen 30—35 μ lang, 5 μ breit. Streifen außerordentlich fein, in der Mitte etwas stärker und mehr strahlend, 35 auf 10 μ, nach den Enden zu 40 auf 10 μ. Ausgezeichnetes Testobjekt für stärkste Vergrößerungen!

Da der Bau der Raphe durchaus mit dem der *Frustulia*-Arten übereinstimmt, ist diese Diatomee besser in die Gattung *Frustulia* zu stellen.

Fr. subtilissima, bisher erst aus der Tatra und Galizien (Bohatkowice, Zazdrość) bekannt, kommt in den Schlenken der Seeklima-Hochmoore (Zehlau, großes Moosbruch bei Wehlau) so häufig vor, daß sie als Leitform dafür gelten muß.

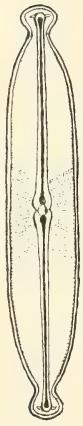


Abb. 16. ***Frustulia subtilissima*** (Cleve). Vergr. 1800.

Gattung ***Pinnularia*** Ehrbg.

123. ***P. interrupta*** W. Sm.

P. bicapitata Lagerstedt. — Meist. S. 164. — Schönf. 1906, S. 169, Taf. 12, Fig. 195. — 1913, S. 101, Fig. 214. — Dippel, S. 37 (*Nav. bicapitata*).

Schalen linear mit geraden Seitenrändern, selten mit ganz schwacher Andeutung eines dreiwelligen Randes, vor den gerundet-gekopften Enden eingezogen. Längsarea schmal. Streifen kräftig, 10—12 auf 10 μ, in der Mitte sehr stark divergierend, an den Enden konvergierend. In der Mitte sind die Streifen plötzlich unterbrochen, so daß eine stauroneisartige Querarea entsteht (***forma stauroneiformis*** Cleve), oder sie nehmen allmählich nach der Mitte zu ab und bilden so einen schiefen Rhombus (***forma biceps*** Cleve = *Pinnularia biceps* Greg., *Nav. thermes* A. S.).

Länge 50 μ, Breite 6 μ, seltener größere Formen (bis zu 80 μ lang und 13 μ breit). Im Zwischenmoorgebiet der Zehlau und in anderen Zwischenmooren Ostpreußens als Leitform verbreitet.

124. ***P. globiceps*** Gregory.

Schönf. S. 101, Fig. 215.

29 μ lang, 5,5 μ breit; 16—18 Streifen auf 10 μ. Selten im Waldtümpel.

Nach Schönfeldt ist *Pinnularia globiceps* halophil, während v. Heurck

diese Diatomee auch aus Süßwasser angibt. Ich fand sie außer in den Waldtümpeln der Zehlau auch in anderen Flachmooren (Moditten z. B.) und Wald-Flachmoorsümpfen (Frisching-Forst) Ostpreußens.

125. ***P. subcapitata*** Gregory.

P. gracillima Pritch. *v. subcapitata* Rab. — Meist. S. 164, Taf. 28, Fig. 9. — Schönf. S. 102, Fig. 217.

Schalen 30—40 μ lang, 5—6 μ breit. Vereinzelt im Zwischenmoorsumpf.

126. ***P. Braunii*** Grun.

v. H. S. Taf. 6, Fig. 21. — Schönf. S. 102, Fig. 218 (Figur nicht typisch!).

35—40 μ lang, 8 μ breit. Streifen 12 auf 10 μ, unter stärkster Vergrößerung deutlich punktiert-gefleckt! Gestalt der Zellen durchaus der von *Stauroneis Phoenicenteron var. amphicephala* gleich.

Nicht eben selten in den Löchern des versumpften Fichtenwaldes.

127. ***P. lata*** Breb. ***var. curta*** Grun.

Meist. S. 157, Taf. 26, Fig. 14. — Schönf. S. 106.

Hierher gehört wahrscheinlich eine kleine Form von 30 μ Länge und 8 μ Breite. Streifen 9—10 auf 10 μ. Sehr selten im Waldtümpel.

128. ***P. borealis*** Ehrbg.

v. H. S. S. 96, Taf. 6, Fig. 3—4. — Meist. S. 158. Taf. 27, Fig. 3. — Schönf. S. 106.

40—60 μ lang, 8—12 μ breit. Streifen 4—5 auf 10 μ. Häufig in den Moosen des feuchten Waldgebietes am Rande der Zehlau. Sehr selten im Phragmitessumpf.

129. ***P. nodosa*** (Ehrbg.) W. Sm.

Dippel S. 38, Fig. 71. — Migula S. 250. — Meist. S. 154, Taf. 26, Fig. 3. — Schönf. S. 107, Fig. 232.

Schalen stark dreiwellig, an den Enden gekopft. Längsarea sehr breit, in ihren Umrissen denen der Schalenränder folgend. 9—10 kräftige kurze Streifen auf 10 μ, in der Mitte manchmal unterbrochen. Länge 40—60 μ, Breite 8—10 μ.

Meist mit *P. interrupta* zusammen an denselben Standorten, aber seltener als diese. Zwischenmoor, Waldtümpel.

130. ***P. linearis nov. spec.*** **Abb. Fig. 17.**

Zellen 70—110 μ lang, 8—10 μ breit. Die Art gehört zu der Sektion *Pinnulariae majores* Cleve (Raphe einfach, nicht komplex) und in die Nähe von *P. major*, von der sie in folgenden Punkten abweicht: Schale genau linear mit parallelen Rändern, erst an den sanft gerundeten Enden verschmälert. Längsarea wenig schmäler als $^1/_3$ der Breite, um den Mittelknoten ungleich erweitert. Längsband über den Rippen undeutlich. Rippen 12—15 auf 10 μ, an den Enden kaum konvergent. Unter stärkster Vergrößerung erscheinen die Rippen undeutlich punktiert-gefleckt. Endknoten doppelt.

Im Gebiet des Zehlaubruches nur im Zwischenmoor, aber hier oft beinahe in Reinkultur (Mai). Auch in einigen

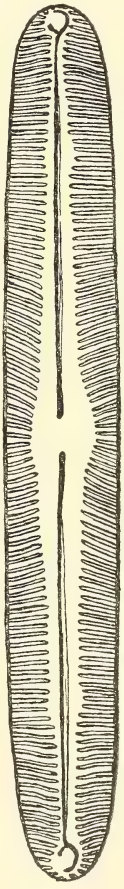


Abb. 17. ***Pinnularia linearis n. sp.*** Vergr.: 1240.

anderen Waldzwischenmoorsümpfen Ostpreußens gefunden (z. B. bei Bärwalde in der Kaporner Heide).

131. ***P. esox*** Ehrbg.
Meist. S. 152, Taf. 24, Fig. 5. — Schönf. S. 110, Fig. 241.
Länge 90 μ, Breite 14 μ. Nicht gerade selten in Gräben des zwischenmoorartigen Waldgebietes im Osten der Zehlau.

132. ***P. viridis*** Ehrbg.
Dippel S. 31, Fig. 55. — Meist. S. 150. — Schönf. S. 111, Fig. 242.
140 μ lang, 20 μ breit; 7 Streifen auf 10 μ. Nicht selten im Flachmoorgebiet der Zehlau.

— — — — ***var. commutata*** (Grun.) Cl.
P. rupestris Hantzsch. — *P. commutata* Dippel S. 32, Fig. 57. — Meist. S. 151. — Schönf. S. 111.
50 μ lang, 11 μ breit; 10—12 Querrippen auf 10 μ, in der Nähe des erweiterten Mittelfeldes oft einseitig unterbrochen. Nicht selten in den *Vaucheria*-Watten des Waldtümpels. Im Zwischenmoor nur vereinzelt.

— — — — ***var. distinguenda*** Cl.
Schönf. S. 111.
56 μ lang, 10 μ breit; 8—10 Streifen auf 10 μ. Selten im Phragmitessumpf.

133. ***P. nobilis*** Ehrbg.
v. H. S. Taf. 5, Fig. 2. — Meist. S. 149, Taf. 23, Fig. 1. — Schönf. S. 112, Fig. 243.
250 μ lang, 38 μ breit. Auftreibungen an den Enden und in der Mitte nur sehr schwach. Im Flachmoorgebiet der Zehlau verbreitet; auch in anderen Flachmooren Ostpreußens fast immer gesehen.

134. ***P. cardinalis*** Ehrbg.
Stauroptera cardinalis Ehrbg. — Meist. S. 151, Taf. 24, Fig. 3. — Schönf. S. 112, Fig. 245.
160 μ lang, 31 μ breit. Diese seltene Art vereinzelt im Waldtümpel.

Gattung ***Stauroneis*** Ehrbg.

135. ***St. phoenicenteron*** Ehrbg. ***var. genuina*** Cleve.
v. H. S. Taf. 4, Fig. 2. — Meist. S. 123, Taf. 19, Fig. 1. — Schönf. S. 113.
100—150 μ lang, 30—40 μ breit. Im Flachmoorgebiet des Zehlaubruches, wie auch an vielen anderen flachmoorigen Stellen Ostpreußens verbreitet.

— — — — ***var. amphilepta*** Ehrbg.
Meist. S. 123, Taf. 18, Fig. 10. — Schönf. S. 113.
75 μ lang, 15 μ breit. Vereinzelt mit der Vorhergehenden.

136. ***St. anceps*** Ehrbg. ***var. elongata*** Cl.
Meist. S. 124, Taf. 19, Fig. 4. — Schönf. S. 114.
35 μ lang, 7 μ breit. Vereinzelt im Waldtümpel.

— — — — ***var. amphicephala*** Kg.
Meist. S. 124, Taf. 19, Fig. 3. — Schönf. S. 114.
30 μ lang, 8 μ breit. Mit der Vorhergehenden.

Gattung ***Pleurosigma*** W. Sm. = ***Gyrosigma*** Hassall.

137. ***P. acuminatum*** Kg.

Dippel S. 88, Fig. 184. — Meist. S. 119. — Schönf. S. 116.

120 μ lang, 16 μ breit; 18 Streifen auf 10 μ. Selten im Phragmitessumpf.

138. ***P. attenuatum*** Kg.

Dippel S. 88, Fig. 183. — Meist. S. 119, Taf. 17, Fig. 30. — Schönf. S. 116.

190 μ lang, 25 μ breit. Sehr selten im Phragmitessumpf.

Familie ***Gomphoneminae.***

Gattung ***Gomphonema*** Agardh.

139. ***G. constrictum*** Ehrbg.

Rab. S. 289. — v. H. S. S. 123, Taf. 23, Fig. 6. — Schönf. 1906, S. 190, Taf. 11, Fig. 153. — 1913, S. 119, Fig. 260. — Meist. S. 167, Taf. 28, Fig. 15.

23 μ lang, 9 μ breit. Nach Schönfeldt 40—60 μ lang und 10 μ breit! Die Kleinheit ist nur so zu erklären, daß vor längerer Zeit ein Wasservogel ein Exemplar dieser Art nach der Blänke verschleppte, das aus Nahrungsmangel derartige Kümmerformen hinterließ, die über kurz oder lang wieder aussterben werden.

Nur einmal im Plankton der Blänke gesehen. August.

140. ***G. angustatum*** Kg.

Meist S. 168, Taf. 28, Fig. 19. — Schönf. S. 120, Fig. 262.

42 μ lang, 9 μ breit; 10—12 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

— — — — ***var. sarcophagus*** Gregory.

v. H. S. Taf. 25, Fig. 2. — Meist. Taf. 168. — Schönf. S. 120.

42 μ lang, 8 μ breit; 9—10 Streifen auf 10 μ. Mit der Hauptform.

141. ***G. subtile*** Ehrbg.

v. H. S. Taf. 23, Fig. 13—14. — Dippel S. 99, Fig. 208. — Meist. S. 167, Taf. 28, Fig. 18. — Schönf. 1906, S. 187. — 1913, S. 121, Fig. 263.

40—55 μ lang, 6—7 μ breit. 11—12 Streifen auf 10 μ, undeutlich punktiert. Häufig in mannigfachen Formen zwischen den Vaucherien des Waldtümpels.

— — — — ***var. sagitta*** Schum.

Schönf. S. 121.

Nicht selten unter der Hauptform.

142. ***G. gracile*** Ehrbg. ***var. dichotomum*** W. Sm.

v. H. S. Taf. 24, Fig. 19—21. — Meist. S. 170, Taf. 29, Fig. 3. — Schönf. S. 121.

32 μ lang, 6,5 μ breit. 12—14 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

143. ***G. acuminatum*** Ehrbg.

Meist. S. 171, Taf. 29, Fig. 7. — Schönf. S. 122, Fig. 266.

45 μ lang, 11 μ breit am Kopf. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

— — — — ***var. coronatum*** Ehrbg.

v. H. S. Taf. 23, Fig. 5. — Meist. S. 171, Taf. 29, Fig. 6. — Schönf. 1906, S. 189. — 1913, S. 122.

48,5 μ lang, 11 μ breit in der Mitte. Ein einziges Mal im Plankton der Blänke gesehen. Kann nur dorthin verschleppt sein, ähnlich wie *G. constrictum*.

144. ***G. parvulum*** Kg.

Rabh. S. 291. — v. H. S. S. 125, Taf. 25, Fig. 9, 11. — Dipp. S. 99, Fig. 211. — Meist. S. 173, Taf. 29, Fig. 11. — Schönf. 1906, S. 183. — 1913, S. 124, Fig. 270.

18—30 μ lang, 5—6,5 μ breit. In allen Übergängen von einfach lanzettlichen zu gekopften Formen.

Im Waldtümpel zusammen mit *G. subtile* häufig an *Vaucheria*. Vereinzelt auch im Phragmitessumpf.

— — — — ***var. micropus*** Kg.

v. H. S. Taf. 24, Fig. 46. — *G. micropus* Kg. — Dipp. S. 100, Fig. 212. — Meist. S. 173, Taf. 29, Fig. 12. — Schönf. 1906, S. 186. — 1913, S. 124.

21 μ lang, 6 μ breit. 10 Streifen auf 10 μ. Mit der Vorhergehenden.

Gattung ***Rhoicosphenia*** Grun.

145. ***Rh. curvata*** (Kg.) Grun.

Gomphonema curvatum Kg. — v. H. S. Taf. 26, Fig. 1—3. — Meist. S. 92, Taf. 12, Fig. 1—3. — Schönf. S. 126, Fig. 275.

20 μ lang, 4 μ breit. 13 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

Familie *Cymbellinae*.

Gattung ***Cymbella*** Agardh.

146. ***C. obtusiuscula*** (Kg.) Grun.

Meist. S. 188, Taf. 32, Fig. 6. — Schönf. S. 130, Fig. 278.

25 μ lang, 10 μ breit. 8—10 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

147. ***C. amphicephala*** Naeg.

Meist. S. 185, Taf. 31, Fig. 14. — Schönf. S. 132, Fig. 285.

30 μ lang, 9 μ breit. Vereinzelt im Waldtümpel.

148. ***C. Ehrenbergii*** Kg.

Rabh. S. 77. — v. H. S. S. 61, Taf. 2, Fig. 1. — Meist. S. 187, Taf. 32, Fig. 1 (*var. genuina*). — Schönf. 1906, S. 196. — 1913, S. 133, Fig. 286.

88 μ lang, 33 μ breit. Maße nach Schönfeldt: 90—140 μ lang, 28 bis 40 μ breit. Nur einmal diese Kümmerform in einer toten Schale im Plankton der Blänke gesehen. September.

149. ***C. naviculiformis*** Auerswald.

v. H. S. Taf. 2, Fig. 5. — Meist. S. 184, Taf. 31, Fig. 12. — Schönf. S. 133, Fig. 287.

32 μ lang, 10 μ breit. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

150. ***C. cuspidata*** Kg.

v. H. S. Taf. 2, Fig. 3. — Meist. S. 186, Taf. 31, Fig. 18. — Schönf. S. 133, Fig. 288.

41 μ lang, 16 μ breit. 8—10 Streifen auf 10 μ. Selten im Waldtümpel und im Phragmitessumpf.

151. ***C. cistula*** HEMPRICH ***var. typica*** MEIST.
v. H. S. Taf. 2, Fig. 12. — MEIST. S. 179, Taf. 30, Fig. 2. — SCHÖNF. S. 136, Fig. 298.
90 μ lang, 24 μ breit. 7 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

— — — ***var. insignis*** MEIST.
C. cistula f. minor v. H. S. Taf. 2, Fig. 13. — MEIST. S. 179, Taf. 29, Fig. 21.
70 μ lang, 23 μ breit. 7—8 Streifen auf 10 μ. Mit der Vorhergehenden.

152. ***C. gastroides*** KG. = ***C. aspera*** EHRBG.
v. H. S. S. 63, Taf. 2, Fig. 8. — MIGULA S. 300. — DIPP. S. 109, Fig. 237 b. — MEIST. S. 179, Taf. 30, Fig. 3. — SCHÖNF. 1906, S. 200, Taf. 10, Fig. 136. — 1913, S. 138, Fig. 301.
123 μ lang, 30 μ breit. 7—8 Streifen auf 10 μ. Nur einmal im Waldtümpel gesehen.

153. ***C. ventricosa*** KG. ***var. ovata*** CLEVE.
Encyonema caespitosum KG. — *Enc. ventricosum* v. H. S. S. 66. — MEIST. S. 191, Taf. 33, Fig. 3. — SCHÖNF. S. 140.
24 μ lang, 8 μ breit. 10 Streifen auf 10 μ. Selten im Phragmitessumpf.

— — — — ***var. Auerswaldii*** MEIST.
Enc. caespitosum v. Auerswaldii v. H. S. S. 65, Taf. 3, Fig. 14. — MEIST. S. 191, Taf. 33, Fig. 1.
22 μ lang, 7 μ. breit. 11—12 Streifen auf 10 μ. Wie die Vorhergehende.

Gattung ***Amphora*** EHRBG.

154. ***A.*** *(Halamphora)* ***Normani*** RABH.
A. humicola GRUN. — v. H. S. Taf. 1, Fig. 12. — SCHÖNF. S. 143, Fig. 313
14 μ lang, 6,5 μ breit. 18 Streifen auf 10 μ. Sehr selten im Phragmitessumpf.

Familie ***Nitzschieae.***

Gattung ***Nitzschia*** HASSALL.

155. ***N. dissipata*** (KG.) GRUN. ***var. minutissima*** W. SM.
SCHÖNF. S. 154.
30 μ lang, 5 μ breit. 9—10 Kielpunkte auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

156. ***N. sigmoidea*** (NITZSCH) W. SM.
v. H. S. Taf. 58, Fig. 5—7. — MEIST. S. 209, Taf. 37, Fig. 6. — SCHÖNF. S. 155.
150 μ lang, 9 μ breit. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

157. ***N. vermicularis*** (KG.) HANTZSCH.
v. H. S. Taf. 64, Fig. 1—2. — SCHÖNF. S. 156, Fig. 343.
170 μ lang, 8 μ breit. Ziemlich häufig im Phragmitessumpf.

158. ***N. linearis*** (AGARDH) W. SM.
v. H. S. Taf. 67, Fig. 13—15. — MEIST. S. 211, Taf. 38, Fig. 4. — SCHÖNF. S. 156, Fig. 345.
86 μ lang, 7 μ breit. Selten im Irisflachmoor.

— — — — ***var. tenuis*** W. SM.
MEIST. S. 211, Taf. 38, Fig. 5. — SCHÖNF. S. 157.

110 μ lang, 6 μ breit; 34 Streifen auf 10 μ. Nicht selten im Phragmitessumpf.

159. ***N. subtilis*** Grun.
v. H. S. Taf. 68, Fig. 7—8. — Meist. S. 212, Taf. 38, Fig. 7 (*var. genuina* Grun.). — Schönf. S. 157, Fig. 346.
90 μ lang, 4 μ breit; 10—12 Kielpunkte und 33 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

160. ***N. amphibia*** Grun.
v. H. S. Taf. 68, Fig. 15—17. — Meist. S. 214, Taf. 38, Fig. 13. — Schönf. S. 158, Fig. 349.
21 μ lang, 5 μ breit; 14—16 Streifen auf 10 μ. Mit der Vorhergehenden.

— — — — ***var. acutiuscula*** Grun.
Schönf. S. 158.
38 μ lang, 5 μ breit. Mit der Hauptform, selten auch im Waldtümpel.

161. ***N. communis*** Rab. ***var. perpusilla*** Rab.
v. H. S. Taf. 69, Fig. 8. — *N. perpusilla* Rab. in Meist. S. 214. — Schönf. S. 158.
23 μ lang, 3,9 μ breit. Vereinzelt im Waldtümpel.

162. ***N. kützingiana*** Hilse.
v. H. S. Taf. 69, Fig. 24—26. — Meist. S. 213, Taf. 38, Fig. 11. — Schönf. S. 158, Fig. 351. — Hustedt Taf. 9, Fig. 20.
23 μ lang, 5 μ breit; 16 Kielpunkte und 36 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

163. ***N. palea*** Kg.
v. H. S. Taf. 69, Fig. 22 b. — Meist. S. 213, Taf. 38, Fig. 9. — Schönf. S. 159, Fig. 352.
48 μ lang, 4 μ breit; etwa 35 Streifen auf 10 μ. Nicht selten im Phragmitessumpf; seltener im Waldtümpel.

164. ***N. gracilis*** Hantzsch ***var. turfacea var. nov.*** **Abb. Fig. 18.**
In folgenden Punkten von der Hauptart abweichend:
81 μ lang, 5,5 m breit; Kielpunkte 7—9 auf 10 μ, in gleichen Abständen am Schalenrande. Streifen sehr zart, undeutlich geperlt, 30—32 auf 10 μ. Kielpunkte im Innern einen freien Raum lassend, in den immer ein etwas stärkerer Streifen einmündet.
Vereinzelt, aber regelmäßig im Plankton und Uferschlamm der Bländken. Frühjahr, Herbst.

Abb. 18. ***Nitzschia gracilis*** Hantzsch ***var. turfacea nov. var.*** Vergr. 1490.

165. ***N. frustulum*** (Kg.) Grun. ***var. hantzschiana*** (Rab.) Grun.
N. hantzschiana Rab. — v. H. S. Taf. 69, Fig. 1—2. — Meister S. 214, Taf. 38, Fig. 14. — Schönf. S. 159.
30 μ lang, 5 μ breit; 9—10 Kielpunkte und 24 Streifen auf 10 μ. Enden etwas kopfig. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

166. ***N. inconspicua*** Grun.
v. H. S. Taf. 69, Fig. 6. — Meist. S. 215. — Schönf. S. 160, Fig. 355.

12 μ lang, 3.5 μ breit; 24 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

167. ***N. (Nitzschiella) acicularis*** Kg.
v. H. S. Taf. 70, Fig. 6. — Meist. S. 215, Taf. 38, Fig. 15. — Schönf. S. 160.
Schalen 50—90 μ lang; 2—5 μ, an den Enden nur 1 μ breit. Kielpunkte deutlich, 18 auf 10 μ. Streifen (nach Schönfeldt 40 auf 10 μ) nicht oder nur bei günstigster Beleuchtung andeutungsweise zu sehen. Zahlreich in einer abgestorbenen Kultur von *Mougeotia* aus dem Batrachospermumgraben zusammen mit *Diatoma elongatum var. mesoleptum*. Freilebend im Gebiete nicht beobachtet.

Gattung ***Hantzschia*** Grun.

168. ***H. amphioxys*** (Kg.) Grun.
Nitzschia amphioxys W. Sm. — v. H. S. Taf. 56, Fig. 1—2. — Meist. S. 203, Taf. 36, Fig. 2. *(var. genuina)*. — Schönf. S. 161.
64 μ lang, 10 μ breit; 18 Streifen auf 10 μ. Zml. häufig im Phragmitessumpf.

— — — — ***var. elongata*** Hantzsch.
v. H. S. S. 169. — *Nitzschia elongata* Hantzsch. — Dippel S. 135, Fig. 296. — Schönf. 1906, S. 215. — 1913, S. 161.
263 μ lang, 14,5 μ breit. 8 Kielpunkte auf 10 μ. Vereinzelt im Waldtümpel.

Familie ***Surirelleae.***

Gattung ***Cymatopleura*** W. Smith.

169. ***C. solea*** Breb. ***var. elongata*** Meist.
Meist. S. 218, Taf. 39, Fig. 4. — Schönf. S. 163, Fig. 360.
150 μ lang, 25—30 μ breit. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

170. ***C. regula*** (Ehrenb.) Ralfs.
C. parallela W. Sm. — *C. gracilis* Pant. — *C. solea var. regula* Grun. in Meist. S. 217, Taf. 38, Fig. 16. — Schönf. S. 163, Fig. 361.
95 μ lang, 24—33 μ breit. 7 Streifen auf 10 μ. Mit der Vorhergehenden.

Gattung ***Surirella*** Turpin.

171. ***S. ovalis*** Breb. ***var. angusta*** Kg.
v. H. S. S. 189, Taf. 73, Fig. 12. — *S. angusta* Kg. in Meist. S. 223, Taf. 46, Fig. 3. — Schönf, S. 170.
40 μ lang, 12 μ breit. 16 Streifen auf 10 μ. Vereinzelt im Phragmitessumpf.

— — — — ***var. aequalis*** Kg.
S. ovalis var. ovata forma aequalis v. H. S. Taf. 13, Fig. 8. — Schönf. S. 170.
28 μ lang, 14 μ breit. Mit der Vorhergehenden.

— — — — ***var. pinnata*** W. Sm.
S. pinnata W. Sm. — *S. angusta var. pinnata* Meist. Taf. 41, Fig. 8. — Schönf. S. 170.
46 μ lang, 9 μ breit; etwa 22 Streifen auf 10 μ. Mit den Vorhergehenden.

V. Klasse: Chlorophyceae.

1. Ordnung: Konjugatae.

I. Familie *Mesotaeniaceae.*

Gattung ***Mesotaenium*** Naeg.

172. ***M. endlicherianum*** Naeg.

Palmogloea endlicheriana Kg. — Kirchner S. 134. — Hansg. S. 174. — Mig. S. 352, Taf. 22, Fig. 3.

13 μ breit, 40 μ lang. Die Hauptform nur selten im Hochmoor. Hier und da einmal in einer Schlenke, im Juli im Uferschlamm der Blänken. Bedeutend häufiger die Varietät:

— — — — ***var. grande*** Nordst. **Taf. I, Fig. 6.**

Hansg. S. 174. — Mig. S. 352.

Zellen 12—18 μ breit, 38—55 μ lang. Plasma violett gefärbt (Farbentafel!). Chromatophor kurz, die Zellwände nicht erreichend. Zellkern farblos, groß, in der Mitte. Bei der Teilung teilt sich zuerst das Chromatophor, dessen Hälften um diese Zeit ein Pyrenoid erkennen lassen.

Im Gegensatz zu den eigentlichen Desmidien schreitet *Mesotaenium endlicherianum var. grande* im Hochmoor zur Zygotenbildung (März bis Anfang April). Die Konjugation geschieht in der Weise, daß zwei Zellen vollkommen zu einer Kugel verschmelzen, ohne ihre ursprünglichen Zellhäute zurückzulassen, wie es bei den Desmidien sonst der Fall ist. Derartige Conjugationskugeln — von eigentlichen Zygoten kann man kaum sprechen — sind im Durchschnitt 30 μ dick und besitzen noch tiefer violett gefärbtes Plasma als die Einzelindividuen. Das lange, gewundene Chromatophor zeigt eine gelbbraune Farbe.

Die Alge bevorzugt die kalten Jahreszeiten; ihr Maximum erreicht sie im Oktober bis November und wieder im Februar bis März. Typische boreal-alpine Art (Eiszeitrelikt!).

173. ***M. micrococcum*** (Kg.) Kirchner.

Palmogloea micrococca Kg. — Hansg. S. 173. — Kirch. S. 134. — Mig. S. 354.

Zellen 12 μ lang, 7 μ breit, einzeln oder zu wenigen beisammen. Zellsaft oft schwach rötlich. In den Schlenken und den verlandenden Blänken des Hochmoores nicht selten. Oktober, Februar.

Gattung ***Cylindrocystis*** (Menegh.) De By.

174. ***C. Brebissonii*** Menegh.

Palmogloea Brebissonii Kg. — *Penium Brebissonii* Ralfs. — Kirch. S. 136. — Hansg. S. 175. — Mig. S. 354.

Zellen 48—62 μ lang, 16—20 μ breit, cylindrisch, nur vor der Teilung in der Mitte eingeschnürt. In jungen Zellen zwei sternförmige Chromatophoren; bei älteren Individuen, die meist mit Stärke und Öl vollgepfropft sind, erscheint der ganze Inhalt als eine grüne, gekörnelte Masse. Im Laufe des Sommers nimmt der Zellsaft oft eine rötliche Färbung an.

Die Zellmembran wird im Alter schwach rötlich bis braungelb, so daß die ganze Zelle dann dem Rhizopod *Ditrema flavum* zum Verwechseln ähnlich

sieht. Die Übereinstimmung wird dadurch noch größer, daß auch der Inhalt des Rhizopoden grün erscheint durch Anhäufung der Alge *Chlorella vulgaris* im Innern des Protoplasmas.

Lange Zeit hindurch hielt ich beide Wesen für identisch (vgl. STEINECKE 1913, S. 315); interessant ist, daß sich auch PÉNARD, der bekannte Rhizopodenforscher, in gleicher Weise täuschen ließ.

Ditrema und *Cylindrocystis* kommen fast immer zusammen vor; nur in wenigen Zwischenmooren fand ich die Alge allein. Sie ist ein typischer Bewohner der Sphagnumrasen, eine Leitform für die Schlenken und verwachsenen Blänken des Hochmoors. RABANUS (1915) fand die Alge „fast in jeder Regenpfütze des Schwarzwaldes"; nach SCHRÖDER (1895, S. 49) ist sie „in allen Wasseransammlungen der Hochgebirgsregion des Riesengebirges sehr verbreitet". Demnach typisches Glazialrelikt.

C. Brebissonii wurde schon von KLEBS (1880) im Zehlaubruch gefunden.

175. ***C. crassa*** DE BY.

Penium crassum WOLLE. — MIG. S. 354, Taf. 22, Fig. 5.

Zellen 30 μ lang, 17 μ breit, denen der vorigen Art ähnlich, jedoch mehr allseitig gerundet. Chromatophoren oft gelblich, Zellsaft dann meist mit einem Stich ins Rötliche. Nicht eben selten an verschiedenen Stellen des Hochmoors.

176. ***C. sparsipunctata*** (SCHMIDLE) MIG.

Dysphinctium sparsipunctatum SCHMIDLE. — MIG. S. 355, Taf. 22 C, Fig. 1.

9 μ lang, 6 μ breit. Nur einmal im Plankton der Blänke gefunden. September.

Gattung ***Spirotaenia*** BREB.

Auffallenderweise ist im ganzen Gebiet die Gattung *Spirotaenia* nicht vertreten, die für gewöhnlich aus fast allen untersuchten Hoch- und Zwischenmooren erwähnt wird. Möglicherweise fehlt sie überhaupt den Seeklima-Hochmooren.

II. Familie ***Desmidiaceae.***

Gattung ***Penium*** (BREB.) DE BY.

177. ***P. digitus*** BREB. (incl. ***P. lamellosum*** und ***P. oblongum***.)

KIRCH. S. 134. — HANSG. S. 176. — MIG. S. 364.

KLEBS (1880), der bemüht war, in die verwirrende Formenfülle der Desmidien Ordnung zu bringen, zog diese drei *Penien* zu einer Art zusammen. Tatsächlich ist ein durchgreifender Unterschied zwischen den drei Formen nicht vorhanden. Wenn die mittlere Unterbrechung des Chromatophors als Unterscheidungsmerkmal angegeben wird, so muß man dem entgegenhalten, daß vor der Teilung doch jede Zelle ihr Chromatophor in der Mitte teilt, während nach der Teilung die jungen Tochterzellen stets ein ungetrenntes Chromatophor enthalten. Ebenso ist ein gelapptes Chromatophor nur von Bedingungen des Standorts abhängig und kann unmöglich als unterscheidendes Artmerkmal in betracht gezogen werden.

a) ***forma typicum (n. f.)*** **Taf. I, Fig. 1.**

Zellen länglich-cylindrisch, nach den Enden allmählich verschmälert und breit abgerundet. Die größten Exemplare sind etwa 400 μ lang und 80 μ breit. Einen Übergang zu einer bedeutend kleineren Form, die dem

P. oblongum (100 μ lang, 24 μ breit) entspricht, ist die *var. montanum* Lemm. (200 μ lang, 60 μ breit).

In einer sonderbaren Form in verlandenden Blänken der Zehlau häufig: Zellen 90—150 μ lang, 27—30 μ breit, also noch kleiner als die von Schlenker (1908) angegebene „Moorform" (170—320 μ lang, 44—75 μ breit). Chromatophor kümmerlich und klein, den Rand der Zelle nicht erreichend, gelb, gekörnelt. Kern weiß, Zellsaft tief purpurviolett. In den Zellen reichlich Öltropfen (Taf. I, Fig. 1).

b) ***forma lamellosum (n. f.)***

Zellen länglich-cylindrisch bis spindelförmig, in der Mitte oft etwas eingezogen, nach den abgerundeten Enden ziemlich stark verschmälert. Etwa 200 μ lang, 60 μ breit.

Im Gebiete der Zehlau nur vereinzelt in einem Torfloch des Randgebietes. Sehr häufig fand ich diese Form in *Sphagnum*- und *Polytrichum*-Waldsümpfen von zwischenmoorigem Habitus im Warnicker Forst (Samland). Hier waren die Zellen kräftig, die Chromatophoren rein grün und stark gelappt, während die kleinen Individuen des Hochmoors wenig oder ungelappte, gelbe Chromatophoren aufwiesen.

178. ***P. truncatum*** Ralfs.

Kirch. S. 136. — Hansg. S. 176. — Mig. S. 367, Taf. 21, Fig. 9.

35 μ lang, 10 μ breit. Nur einmal in der Uferzone einer der Blänken aus der größten Blänkengruppe gesehen.

179. ***P. minutum*** (Ralfs) Cl.

Docidium minutum Ralfs. — *P. Ralfsii* De By. — *Pleurotaenium minutum* Delp. — *Calocylindrus minutus* Kirch. — *Dysphinctium minutum* Hansg. — Mig. S. 367, Taf. 22 C, Fig. 5.

Zellen 105 μ lang, 13 μ breit, in der mittleren Einschnürung 10 μ breit. Chloroplasten hellgelb, nur in der Mitte eine schwachgrüne Lamelle. Um den Zellkern oft Unterbrechung des Chromatophors. Pyrenoide selten, höchstens einer in jeder Zellhälfte zu sehen.

Im Gebiete selten; mit *Tetmemorus Brebissonii* zusammen in tiefen Schlenken und verlandenden Blänken. Juni, Juli.

180. ***P. spirostriolatum*** Barker.

P. Heynaldii Schaarschm. — *P. margaritaceum var. punctatum* Ralfs. — Mig. S. 368, Taf. 22 B, Fig. 2. — Schlenker 1908, S. 186, Taf. 1, Fig. 1.

Zellen 270 μ lang, 22 μ breit. Spiralstreifen nur selten einheitlich ausgebildet, meist verschiedentlich unterbrochen, in Punkte aufgelöst und untereinander netzartig anastomosierend. „Die Streifung der Zellwand ist der variabelste Charakter dieser Art. Oft sind sie rauh, dann wieder fein oder in eine Reihe von Punkten aufgelöst bei Individuen desselben Standorts" (West, 1898. On Variation in the Desmidiaceae). Turner gab (1893) Beschreibungen und Abbildungen von 3 Formen von *Penium spirostriolatum*, die er als *P. spirostriolatum*, *P. Royanum* und *P. scandinavicum* anführte. Auf diese bei jedem Individuum verschiedene Streifung neue Arten gründen zu wollen, ist unmöglich. Die Formen der Zehlau gehören zur *var. amplificatum* Schmidt, die jedoch nicht als eigene Varietät abzutrennen ist, da ihr Merkmal auch bei allen anderen Formen mehr oder weniger ausgeprägt ist. Bei ihr „gleicht das Ende dem gefurchten Knopf einer Remontoiruhr,

nur daß die Rippen nicht in der Richtung der Achse, sondern schief verlaufen" (SCHLENKER).

Diese interessante Alge, die zweifellos ein Eiszeitrelikt darstellt, ist in Deutschland nur aus wenigen Mooren bekannt.

Im Uferschlamm der Blänken nicht häufig, aber regelmäßig zu finden. August, September. In Ostpreußen sah ich sie außerdem noch in Torfstichen des Gollauer Hochmoors bei Tharau, sowie in der mit *Sphagnum* bewachsenen Uferzone eines Sees im Kleinen Gebirge bei Neukuhren (Samland).

181. ***P. polymorphum*** PERTY.

MIG. S. 308, Taf. 22 B, Fig. 15.

50 μ lang, 22 μ breit. Nur einmal in einer verlandenden Blänke in der Mitte des Hochmoors gesehen. Ende Mai.

182. ***P. crassiusculum*** DE BY.

P. Brebissonii b. crassiusculum KLEBS 1880, S. 23. — MIG. S. 370, Taf. 22 B, Fig. 6.

Zellen cylindrisch, mit Mitteleinschnürung, 50 μ lang, 19 μ breit.

Nicht selten in nassen Schlenken und verlandenden Blänken des Hochmoors, ferner in den Torfstichen am Westrande des Bruches. Auch in den Schlenken des Großen Moosbruches bei Wehlau gefunden.

In der Zehlau schon von KLEBS (1880) nachgewiesen.

Gattung ***Closterium*** NITZSCH.

183. ***Cl. parvulum*** NAEG.

KIRCH. S. 141. — HANSG. S. 182. — MIG. S. 375, Taf. 23 C, Fig. 9.

135 μ lang, 19 μ breit. Selten im Waldtümpel.

184. ***Cl. Jenneri*** RALFS.

KIRCH. S. 140. — *Cl. Dianae c. Jenneri* KLEBS. — MIG. S. 375, Taf. 23 C, Fig. 9.

59 μ lang, 5 μ breit. Zellen stark gebogen, Membran glatt und farblos. Endvakuolen ohne tanzende Körnchen (!). 2 Pyrenoide in jeder Zellhälfte. Sehr vereinzelt im Uferschlamm der Blänken. September.

KLEBS (1880, S. 12) fand bereits diese Art im Zehlaubruch; seine Abbildung (Taf. I, Fig. 12 b) stellt jedoch eine bedeutend derbere, nach den Enden nur wenig verschmälerte Form dar.

185. ***Cl. Leibleinii*** KG.

KIRCH. S. 141. — MIG. S. 376, Taf. 23, Fig. 12.

Zellen 190 μ lang, 38 μ breit. Membran farblos oder schwach strohfarben. Nicht selten in den *Vaucheria*-Watten des Waldtümpels. Juli.

186. ***Cl. moniliferum*** (BORY) EHRBG.

KLEBS 1880, Taf. 2. — KIRCH. S. 141. — HANSG. S. 182. — MIG. S. 377, Taf. 22 C, Fig. 14.

450 μ lang, 70 μ dick. Nicht selten im Waldtümpel, auch vereinzelt im Erlenflachmoor. Besonders im März.

— — — — ***var. concavum*** KLEBS.

KLEBS 1880, Taf. I, Fig. 5a, b.

250 μ lang, 48 μ breit. Mit der Hauptform im Waldtümpel. März.

187. ***Cl. malinvernianum*** DE NOT.

Cl. Ehrenbergii var. malinvernianum RAB. — MIG. S. 377.

250 μ lang, 50 μ breit. Etwa 60 Streifen auf der schwach rötlichen Membran sichtbar. Endvakuolen mit vielen tanzenden Körnchen.

Vereinzelt im Waldtümpel. Juli.

188. ***Cl. striolatum*** Ehrbg. ***var. erectum*** Klebs.

Klebs 1880, S. 14, Taf. 2, Fig. 4b. — Mig. S. 380.

380 μ lang, 34 μ breit. Acht Chloroplasten-Furchen; ihre Zacken über dem Zellkern alternierend. Pyrenoide meist undeutlich. Endvakuolen nur mit einem großen tanzenden Krystall von rechteckiger Gestalt.

Im Waldtümpel ziemlich häufig. Bisher nur aus Ostpreußen und aus der Lüneburger Heide bekannt.

189. ***Cl. lineatum*** Ehrbg.

Kirch. S. 139. — Hansg. S. 180. — Mig. S. 380.

Zellen lang, schmal, gerade, nur an den Enden nach derselben oder nach verschiedenen Seiten gebogen, 370 μ lang, 16 μ breit. Membran schwach rötlich, mit 18—25 sichtbaren Streifen. 4 Chloroplasten, die über dem Zellkern nicht alternieren. Pyrenoide meist fehlend. Schale am äußersten, abgestumpften Ende leicht verdickt.

Ziemlich häufig im Waldtümpel. Juli.

190. ***Cl. pronum*** Breb. (s. Abb. 7).

Mig. S. 386, Taf. 23 D, Fig. 5.

Zellen sehr dünn und lang, 350 μ lang, 11 μ dick. Endvakuolen fehlend, nur vereinzelt 1 oder 2 tanzende Körner in dem nach der Spitze zu liegenden, farblosen Teil der Zellhälfte. Chloroplasten zwei Platten links und rechts von dem farblosen Kern. 4 Pyrenoide in jeder Hälfte.

Im Gebiete der Zehlau häufig in den Blänken und dem Batrachospermumgraben, besonders im Frühling und Winter. Häufig auch in Abflußgräben des Großen Moosbruchs bei Wehlau.

Die Enden der Zellen sind oft besetzt mit der Schizophycee *Microdiscus parasiticus*.

191. ***Cl. rostratum*** Ehrbg.

Kirch. S. 141. — Hansg. S. 183. — Mig. S. 388, Taf. 23, Fig. 14.

Zellen 400 μ lang, 23 μ dick. Membran mit 25 sichtbaren Streifen.

Nicht selten in den *Vaucheria*-Watten des Waldtümpels. Juli.

(***Cl. subtile*** Breb. *Rhaphidium mirabile* (West) Lemm., das bald einem *Closterium*, bald wieder einem *Rhaphidium* ähnlich sieht. Siehe unter 237.

Gattung ***Tetmemorus*** Ralfs.

192. ***T. Brebissonii*** (Menegh.) Ralfs. **Abb. auf Fig. 32.**

Penium monile Kg. — *Closterium Brebissonii* Menegh. — Kirch. S. 145. — Hansg. S. 188. — Mig. S. 391, Taf. 23 B, Fig. 11—12.

70—150 μ lang, 14—22 μ breit. *Var. minor* De By., wie auch *var. turgida* Ralfs gehören zur typischen Form.

Häufig in den Blänken, verlandenden Blänken und Schlenken des Hochmoors. Bekannte Moorform.

193. ***T. minutus*** De By.

Kirch. S. 145. — Hansg. S. 189. — Mig. S. 391, Taf. 23 B, Fig. 10.

50 μ lang, 19 μ breit. Nur einmal im Riß des Hochmoors in der Nähe der größten Blänkengruppe gesehen. Juli.

Gattung ***Pleurotaenium*** (Naeg.) Lund.

194. ***Pl. tridentulum*** (Wolle) West.
Docidium tridentulum Wolle. — *Penium tridentulum* Eichl. & Racib. — Mig. S. 392, Taf. 24 B, Fig. 11.
200 μ lang, 12 μ breit. Diese sehr seltene, erst aus wenigen Hochmooren bekannte Desmidie nicht häufig, aber regelmäßig im Uferschlamm der Blänken. Sommer.

195. ***Pl. truncatum*** (Breb.) Naeg. ***forma gracilius*** Richt.
Mig. S. 394.
330 μ lang, 39 μ breit. Vereinzelt in Waldtümpeln. Juli.

Gattung ***Pleurotaeniopsis*** Lund.

196. ***Pl. De Baryi*** (Arch.) Lund.
Cosmarium De Baryi Arch. — *Cosmaridium De Baryi* Hansg. — Mig. S. 397, Taf. 24 B. Fig. 2.
45 μ dick, 80 μ lang. Nur einmal in einer Schlenke des Hochmoors gesehen. Mai.

Gattung ***Cosmarium*** Corda.

197. ***C. cucurbita*** Breb.
Calocylindrus cucurbita Kirch. — *Disphinctium cucurbita* Reinsch. - Klebs 1880, S. 28, Taf. 3, Fig. 8 c. — Mig. S. 412, Taf. 23 H, Fig. 14.
37 μ lang, 20 μ breit. Membran deutlich und grob granuliert. Zellhälften gerundet. Vereinzelt in verlandenden Blänken des Hochmoors.

198. ***C. palangula*** Breb.
Disphinctium palangula Hansg. — *Calocylindrus palangula* De By. — *Cosmarium cucurbita* b. *palangula* Klebs 1880, S. 29, Taf. 3, Fig. 8 b, d. — Mig. S. 413, Taf. 23 H, Fig. 7.
35 μ lang, 16 μ breit. Zellhälften viereckig-gerundet, mit geraden Seiten. Granula auf der Membran in regelmäßigen Reihen stehend oder ungeordnet (***var. De Baryi*** Rab.).
Ziemlich häufig in den Blänken und verlandenden Blänken des Hochmoors. Schon von Klebs (1880) aus der Zehlau angegeben.

199. ***C. moniliforme*** (Turp.) Ralfs ***var. pulcherrimum nov. var.*** **Taf. I, Fig. 5,** auch auf **Fig. 32.** Vgl. Mig. S. 414, Taf. 23 H, Fig. 5.
Zellen 50 μ lang. Zellhälften 25 μ lang, 27 μ breit, also fast rund; in Scheitelansicht vollkommen kreisrund. In der Mitte spitzwinklig eingeschnürt, nach außen verbreitert. Isthmus 6 μ dick. Membran farblos, zart punktiert, vor dem Isthmus deutlich verdickt. 8 axile Chromatophoren, in der Mitte jeder Zellhälfte ein 9 μ großes Pyrenoid.
Häufig im Uferschlamm der Blänken. Auch in anderen ostpreußischen Mooren von mir in dieser Varietät gefunden (Pörschken, Wickbold, Grünwalde).
Möglicherweise ist diese Form der Zehlau gleich der von Elfving (Finska Desmidiéer 1885) beschriebenen, nicht näher bezeichneten Varietät: „40 μ lang 25 μ breit, im Isthmus 9 μ; Zellhaut sehr zart punktiert.“ Wir hätten es dann mit einem Eiszeitrelikt zu tun.

200. ***C. subtumidum*** Nordst.

Mig. S. 422, Taf. 23 J, Fig. 23.

Zellen 33 μ lang, Zellhälften 27 μ, im Isthmus 12 μ breit. Einschnitt linear, nach innen jedoch etwas verbreitert. Zellhälften halbkreisförmig, an den basalen Enden gerundet, am Scheitel oft etwas gestutzt. Scheitelansicht elliptisch, nicht vorgezogen. Membran derb, fein punktiert; Punkte oft so zart, daß sie nur am Rande der Zellen zu erkennen sind. Im Mai 1914 fand ich auch ein Exemplar, daß grob und deutlich punktiert war. Chloroplasten axil, in 4 Platten von dem in der Mitte liegenden, großen Pyrenoid ausstrahlend.

Diese seltene Desmidie häufig im Uferschlamm der Blänken.

201. ***C. pygmaeum*** Arch.

Sphaerozosma pygmaeum Rab. — Mig. S. 432.

8—10 μ lang, 7—10 μ, im Isthmus 3 μ breit. Häufig in Schlenken und verlandenden Blänken des Hochmoors.

202. ***C. tenue*** Arch. ***forma strusoviense*** Gutw.

Mig. S. 425.

17 μ lang, 17,4 μ breit, 8 μ dick; im Isthmus 4,8 μ. Zellhälften rundlich-elliptisch. Punktierung der Membran schwach und oft undeutlich.

Mit der Vorhergehenden nicht selten in verlandenden Blänken. Im Oktober am häufigsten.

Diese seltene Alge war bisher erst aus dem Ahlenmoor bei Bremerhaven und dem Augstumalmoor bei Heydekrug bekannt.

203. ***C. Hammeri*** Reinsch ***var. subangustatum*** Boldt. **Abb. Fig. 19.**

Boldt 1885, S. 101, Taf. 5, Fig. 3. — Mig. S. 433.

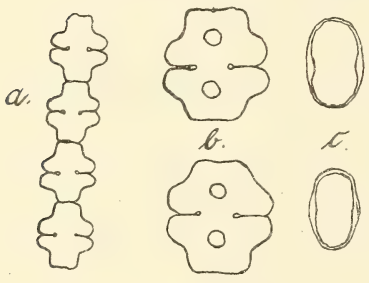


Abb. 19.
Cosmarium Hammeri Reinsch ***var. subangustatum*** Boldt
a) Kolonie. Vergr. 640.
b) Einzelne Individuen,
c) Scheitelansicht. Vergr. 1060.

Zellen 13—15 μ lang, 12,5—13 μ breit und 7 μ dick; im Isthmus 3—4 μ. Zellen mit tief eingezogenen Seitenrändern und gerade gestutzter, in der Mitte etwas eingezogener Spitze. In Seitenansicht oval-elliptisch, in der Mitte die Zellwand verdickt, selten die Mitte selbst ein wenig geschwollen. Die Individuen hängen meist zu 2 bis 10 und mehr in Ketten aneinander.

Häufig im Uferschlamm der Blänken.

Die Varietät wurde zuerst in Sibirien entdeckt und dann bisher erst im Millstätter See in Kärnten wiedergefunden. Eiszeitrelikt.

Möglicherweise liegt bei den Formen der Zehlau eine neue Unter-Varietät vor, da einige Angaben etwas abweichend sind.

Zu dieser Form gehört auch „*C. retusiforme forma*“, von Mühlethaler (1910) beschrieben und abgebildet.

204. ***C. obliquum*** Nordst.

Mig. S. 438, Taf. 23 K, Fig. 14.

25 μ lang, 19 μ breit; im Isthmus 16 μ. Nur einmal in einer verlandenden Blänke gesehen. Mai. Nach West alpine Art.

Gattung ***Euastrum*** Ehrbg.

Diese für gewöhnlich in Mooren zahlreich in prächtigen Arten vertretene Gattung kommt in der Zehlau beachtenswerterweise nur in zwei kleinen, sonst seltenen Formen vor.

205. ***E. binale*** (Turp.) Ralfs ***forma zehlavicum nov. form.*** **Abb. Fig. 20.**

Zellen 24 μ lang, 17 μ, im Isthmus 4 μ breit. Zellhälften unter dem Scheitel ausgerandet, darunter noch einmal ein wenig eingebuchtet. Alle Ecken gerundet, ohne vorspringende Zähne. In Scheitelansicht oval, Rand in der Mitte verdickt. Auf dem Scheitel zwei Reihen von je 3 Körnchen.

Ziemlich häufig im Uferschlamm der Bläṅken.

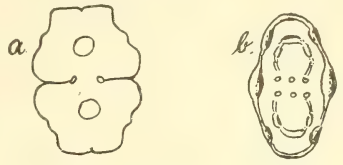


Abb. 20.
Euastrum binale Ralfs ***forma zehlavicum n. f.***
a) Vorderansicht, Vergr. 930;
b) Scheitelansicht, Vergr. 1060.

— — — ***var. dissimile*** Nordst.

Nordstedt 1875, S. 31, Taf. 8, Fig. 31.

Der vorigen Varietät ähnlich. Zellen 26 μ lang, 22 μ breit, 15 μ dick. Isthmus 6 μ breit. Zellhälften unter dem Scheitel ausgerandet, untere Loben abermals eingebuchtet. Scheitel flach ausgerandet, nach beiden Seiten ausgezogen und ein kleines Spitzchen tragend. Zellhälften in Seitenansicht nach beiden Seiten stark vorgezogen. Keine Körnchen am Scheitel.

Dieses erst aus Spitzbergen bekannte, für Deutschland neue Eiszeitrelikt vereinzelt mit der vorhergehenden Form im Uferschlamm der Bläṅken. März, April, September, Oktober.

Gattung ***Micrasterias*** Ag.

206. ***M. truncata*** (Corda) Breb.

Kirch. S. 162. — Hansg. S. 208. — Mig. S. 504, Taf. 25, Fig. 5.

96 μ lang, 95 μ breit, 10 μ im Isthmus.

West (1898) erwähnt die verschiedensten Variationen von dieser Art, die ich jedoch in der Zehlau nicht beobachten konnte. Nur der Endabschnitt, der für gewöhnlich in eine Spitze ausläuft, war bei manchen Exemplaren nochmals in 2 Zacken gespalten. Die Zellmembran war meist fein punktiert.

Im Uferschlamm der Bläṅken häufig. Sommer.

Auch in Torfstichen, Wasseransammlungen in Hoch- und Zwischenmooren und in Waldseen Ostpreußens oft gefundn. Nach West montane Art.

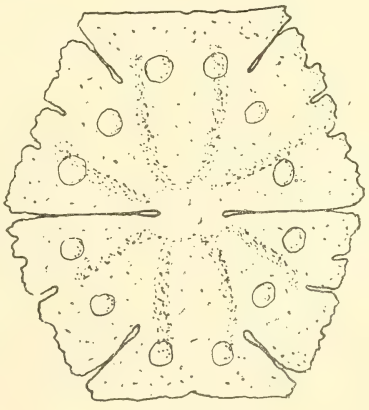


Abb. 21.
Micrasterias hexagonalis nov. sp. Vergr. 500.

207. ***M. hexagonalis nov. spec.*** **Abb. Fig. 21.**

Ende September 1913 fand ich im Waldtümpel einen *Micrasterias*, der

wohl einer neuen Art angehört, möglicherweise aber auch nur eine Mißbildung von *M. crenata* darstellt.

Zelle sechseckig, 100 μ lang, 92 μ, im Isthmus 17 μ breit, mit sehr tiefer, enger Mitteleinschnürung. Endlappen keilförmig, durch einen 23 μ langen linearen Einschnitt getrennt, am Scheitel wagerecht abgeschnitten, in der Mitte mit einer kleinen Einsenkung. Ecken in wenige stumpfe Kerben auslaufend. Seitenlappen durch eine 8 μ tiefe, innen gerundete Einschnürung geteilt. Seitenwand durch kleine unregelmäßige Einbuchtungen wellig. In jeder Zellhälfte 4 vom Zellkern ausstrahlende Chloroplasten, in jedem Lappen 2 Pyrenoide. Membran glatt.

Gattung ***Arthrodesmus*** Ehrbg.

208. ***A. incus*** (Breb.) Hass.

Mig. S. 511.

Zellen ohne Stacheln 9 μ lang, 12 μ, im Isthmus 8 μ breit. Stacheln divergierend, 3 μ lang. Zellhälften etwa halbmondförmig, Scheitel konkav. Diese Form dürfte zu *forma semilunaris* Schmidle gehören.

Selten im Grundschlamm der Blänken. März.

Gattung ***Holacanthum*** Lund.

209. ***H. antilopaeum*** Breb. ***var. fasciculatum*** Lütkem. **Abb. auf Fig. 32.**

Xanthidium antilopaeum Kg. — Mig. S. 516, Taf. 27 D, Fig. 3.

Zellen ohne Stacheln etwa 60 μ lang, 45 μ, im Isthmus 20 μ breit. Stacheln 12 μ lang, stark, gerade. Zellmembran sehr fein punktiert, sodaß meist nur am Rande unter dem Scheitel die Punktierung deutlich zu sehen ist.

Im Gebiete der Zehlau in den Blänken und im Batrachospermumgraben häufig. Auch in anderen Zwischen- und Hochmooren Ostpreußens von mir gefunden (Gollauer Hochmoor bei Tharau, Wickbolder Hochmoor, Zwischenmoor bei Pörschken in der Brandenburger Heide, Zwischenmoor am Kleinen Hausen, Zwischenmoor bei Wilhelmshorst im Warnicker Forst, Zwischenmoor bei Grünhof im Samland u. a.).

Gattung ***Staurastrum*** Meyen.

210. ***St. nigrae-silvae*** Schmidle. **Abb. Fig. 22.**

Schmidle 1893, S. 40, Taf. 5, Fig. 1—4 (Abbildung schlecht). — Mig. S. 540.

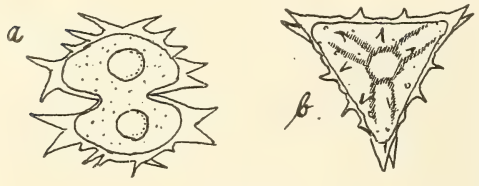


Abb. 22.
Staurastrum nigrae-silvae Schmidle.
b) Scheitelansicht. Vergr. 820.

Zellen ohne Stacheln 20 μ lang, 28 μ breit, mit Stacheln 26 μ breit und lang. Im Isthmus 8 μ breit. Zellhälften querlancettlich, mit konvexem Scheitel und spitzer, in 2 divergierende Stacheln auslaufende Ecken. Scheitel in der Mitte mit 4 Dornen. Scheitelansicht dreieckig, Seiten etwas konkav; die Ecken gehen in 2 Dornen aus, die sich in dieser Stellung meist decken. In der Mitte 6 Dornen, an jedem Rand weitere 2 zu sehen. Die Art ist aufs engste verwandt mit *St. Simonyi*, besonders mit deren *var. gracilis*.

Selten im Plankton und Uferschlamm der Blänken. Juni, August.

211. ***St. margaritaceum*** (Ehrbg.) Menegh. ***forma minor*** Heimerl.
Heimerl 1891, S. 606. — Mig. S. 541.

Zellen 27—28 μ lang, 22—26 μ, im Isthmus 8—9 μ breit. Scheitel konvex. Membran in konzentrischen Reihen mit kleinen Körnchen besetzt. In Scheitelansicht drei- bis vierstrahlig. Arme kurz, plump.

Nicht selten im Zwischenmoorsumpf der Zehlau. Auch in anderen zwischenmoorsumpfartigen Gebieten Ostpreußens gesehen (Großes Moosbruch bei Wehlau, Moor am Großen Hausen im Samland, Moor bei Vierbrüderkrug in der Kaporner Heide).

212. ***St. polymorphum*** Breb.
Kirch. S. 167. — Wolle Taf. 42. — Hansg. S. 213. — Mig. S. 548.

Die Art ist sehr variabel. Nur eine der vielen beschriebenen Formen fand sich in der Zehlau.

— — — — ***var. simplex*** West.
West 1905, S. 26, Fig. 28.

Zellen 13 μ lang, 21 μ, im Isthmus 7 μ breit. Mitteleinschnürung flach, Scheitel konvex. Fortsätze mit 4 Spitzen, darunter abermals ein Kranz kleiner Spitzen. Membran sonst glatt. In Scheitelansicht vier- oder fünfstrahlig.

Diese seltene Varietät, die bisher nur von den Shetlandinseln bekannt ist, vereinzelt in der Uferzone der Blänken.

— — — — ***var. coronatum var. nov.*** **Abb. Fig. 23.**

Zellen 32 μ lang, 28 μ, im Isthmus 9 μ breit. Vorderansicht der der Vorhergehenden ähnlich. Scheitelansicht vier- oder fünfstrahlig. Jeder Strahl am Ende mit 4 Spitzen besetzt, darunter folgen 2 oder 3 Kränze von kleinen Körnchen. Der erste Kranz hat 4, der zweite 6, der dritte 8 Körnchen. Um den Isthmus herum abermals ein Kranz. Membran sonst glatt oder seltener auf dem Scheitel noch einige Körnchen.

Mit der Vorhergehenden, aber häufiger in der Uferzone der Blänken. Sommer.

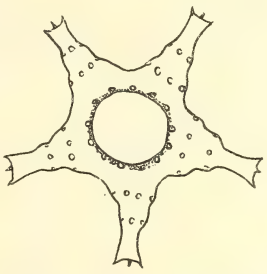


Abb. 23. ***Staurastrum polymorphum*** Breb. ***var. coronatum nov. var.*** Scheitelansicht. Vergr. 1060.

213. ***St. furcatum*** (Ehrbg.) Breb. Abb. auf Fig. 32.
Xanthidium furcatum (Ehrbg.) — Kirch. S. 170. — Wolle Taf. 40, 52. — Hansg. S. 215. — Mig. S. 554.

Zellen ohne Stacheln 45 μ lang, 35 μ, im Isthmus 13 μ breit. Mit Stacheln 73 μ lang und 53 μ breit. Stacheln 10 μ lang, zweigespalten. Scheitelansicht dreieckig; Seiten schwach konkav, vor der Spitze ebenfalls konkav eingebuchtet. Membran ganz schwach punktiert oder glatt. In der Uferzone der Blänken ziemlich häufig.

Gattung ***Didymoprium*** Kg.

214. ***D. Grevillei*** Kg.
Desmidium cylindricum Grev. — Mig. S. 561, Taf. 21, Fig. 1.

Zellen ohne Gallertscheide 52 μ breit, 28 μ lang, also kleiner als gewöhnlich. Nur einmal einen kurzen abgestorbenen Faden in einer verlandenden Blänke gefunden. März.

Die Art bevorzugt die Zwischenmoor-Torfstiche, kann jedenfalls nicht als Hochmoorform bezeichnet werden.

Gattung ***Gymnozyga*** Ehrbg.

215. ***G. (Bambusina) Brebissonii*** (Kg.) Nordst.
Bambusina Brebissonii Kg. — *Didymoprium Borreri* Ralfs. — *Gymnozyga bambusina* Jacobs. — *G. moniliformis* Ehrbg. — Kirch. S. 132. — Wolle Taf. 4. — Hansg. S. 169. — Mig. S. 561, Taf. 21, Fig. 3.
Zellen 17 μ breit, etwa 23 μ lang. Interessant ist, daß hochbucklige und flachbucklige Zellen in regelmäßigen Perioden von 7 zu 7 mit einander abwechseln.
In der Uferone der Blänken ziemlich häufig. Auch sonst in allen Hochmooren, moorigen Waldseen, aber besonders in Zwischenmoortorfstichen verbreitet.

III. Familie **Zygnemaceae.**

Gattung ***Spirogyra*** Link.

Es ist auffallend, daß die weitverbreiteten und gerade in Mooren häufigen Spirogyren im Gebiet des Zehlaubruches fehlen.

Gattung ***Zygogonium*** (Kg.) De Bary.

216. ***Z. ericetorum*** Kg.
Z. Agardhii Rab. — *Z. didymum* Rab. — *Zygnema ericetorum* Hansg. S. 155. — Mig. S. 880, Taf. 29, Fig. 10. — Borge 1913, S. 37, Fig. 61.
In zwei Formen auf dem Hochmoor:

— — — ***forma aquaticum*** Kirch. **Taf. I, Fig. 3 a.**
Fäden im Wasser flutend. Zellen 11—18 μ dick, ein bis drei mal so lang. Chromatophor hellgelb. Zellsaft purpurviolett.
Sehr häufig in Blänken, verlandenden Blänken und im Batrachospermumgraben. Auch in anderen Hoch- und Zwischenmooren Ostpreußens gefunden (z. B.: Großes Moosbruch bei Wehlau, Cranzer Hochmoor, Waldzwischenmoor Grünhof im Samland, Zwischenmoor Bärwalde).

— — — ***forma terrestre*** Kirch. **Taf. I, Fig. 3 b.**
Z. torulosum Kg. — *Z. anomalum* Rab.
Fäden auf feuchtem Torfschlamm Rasen von rotschwarzer Farbe bildend. Zellen tonnenförmig angeschwollen, mit derber, geschichteter Membran, sodaß das Zelllumen oft auf die Hälfte zusammenschrumpft. Fäden häufig mit kleinen Zweigchen. Dicke und Länge der Zellen 15—20 μ. Chromatophor gelb, Zellsaft tief dunkelviolett.

Gattung ***Mougeotia*** (Ag.) Wittr.

217. ***M. laetevirens*** (A. Br.) Wittr.
Craterospermum laetevirens A. Br. — Mig. S. 583, Taf. 29 D, Fig. 6. — Borge 1913, S. 40, Fig. 62.
Zellen durchschnittlich 180 μ lang, 25 μ breit. Vereinzelt in den Zellen Cysten von *Pseudospora parasitica* Cienk. bemerkt. Juli.
Häufig in der Uferzone der Blänken und im Batrachospermumgraben.

218. ***M. parvula*** Hass.

Mesocarpus parvulus Hass. — Mig. S. 584. — Borge 1913, S. 40, Fig. 64.

Zellen durchschnittlich 5 μ dick, 122 μ lang. Häufig in der Uferzone der Blänken.

219. ***M. viridis*** (Kg.) Wittr.

Staurospermum viride Kg. — Mig. S. 584. — Borge 1913, S. 43, Fig. 72.

Zellen durchschnittlich 7 μ dick und 65 μ lang. Häufig im Batrachospermumgraben; hier nie konjugierend. In den Abzugsgräben der Zehlau im Walde an der Bildung des „Meteorpapiers" beteiligt; dann regelmäßig in Konjugation.

2. Ordnung: Protococcoideae.

Familie *Chlamydomonadaceae.*

Gattung ***Chlamydomonas*** Ehrbg.

220. ***Ch. gloeocystiformis*** Dill.

Mig. S. 591, Taf. 33 B, Fig. 14.

Zellen 30 μ lang, mit dicker Hülle; Schnabel nicht immer deutlich. Augenfleck im vorderen Drittel der Zelle.

Häufig in den alten Torfstichen im Südwesten des Bruches. Vereinzelt im ganzen Hochmoor. Das *Gloeocystis*-ähnliche Palmellastadium im Gebiet nicht gesehen, dagegen häufig in Gestellgräben ostpreußischer Wälder.

221. ***Ch. media*** Klebs.

Mig. S. 592, Taf. 33, Fig. 11.

18—22 μ lang, 13—15 μ breit. Gameten Ende Oktober beobachtet, 13 μ lang, 5 μ breit. Im Frühling und Herbst an verschiedenen Stellen des Hochmoors.

222. ***Ch. Reinhardi*** Dang.

Mig. S. 595, Taf. 33, Fig. 9.

13 μ lang, 12 μ breit. Eine wahrscheinlich hierher gehörige Form vereinzelt in den Löchern des versumpften Fichtenwaldes. September.

Gattung ***Chloromonas*** Gobi.

223. ***Ch. globulosa*** (Perty) Gobi.

Chlamydomonas globulosa Perty. — Mig. S. 598.

5 μ breit. Vereinzelt in verlandenden Blänken und zwischen den Sphagnen des Hochmoors. September, Oktober.

Familie *Volvocaceae.*

Interessanterweise fehlen die sonst aus den meisten Moorgebieten angegebenen Arten von *Volvox, Pandorina* und *Eudorina* in der Zehlau völlig.

Familie *Tetrasporaceae.*

Gattung ***Chlorangium*** Stein.

224. ***Chl. stentorinum*** (Ehrbg.) Stein.

Mig. S. 612, Taf. 35 B, Fig. 10. — Schlenker 1908, S. 174.

Zellen 23 μ lang, 12 μ dick. Nur einmal zwei junge Zellen an *Cyclops viridis* Jurine in der Blänke gesehen. April.

Gattung ***Dictyosphaerium*** Naeg.

225. ***D. pulchellum*** Wood.

Mig. S. 620.

Zellen 4,5 μ im Durchmesser, kugelig. Vereinzelt kleine Kolonien im Plankton der Blänke. Mai, Juli.

Da Woods Beschreibung genau auf die gefundenen Formen paßt, behalte ich seinen Namen bei, trotzdem ich nicht zweifle, daß *D. pulchellum* zu *D. ehrenbergianum* Naeg. gehört. Ein durchgreifender Unterschied zwischen beiden Arten besteht nicht. *D. ehrenbergianum* (in Seen Ostpreußens verbreitet) hat ebenso häufig ovale wie runde Zellen. [1])

Gattung ***Dactylosphaerium nov. gen.***

Zellen kugelig, mit dünner Membran, die am Grunde zwei fadenförmige Fortsätze (aus den Resten der Muttermembran?) besitzt, mit denen 4, 8 oder 16 Individuen zu kugeligen Kolonien vereinigt sind. Chromatophor glockenförmig, mit Pyrenoid, hellgrün. Vermehrung durch Teilung jeder Zelle in 8 Tochterzellen, die beim Weiterwachsen die Muttermembran sprengen. Geschlechtliche Fortpflanzung durch länglich-ovale Zoosporen, die zu 16 in einer Zelle entstehen.

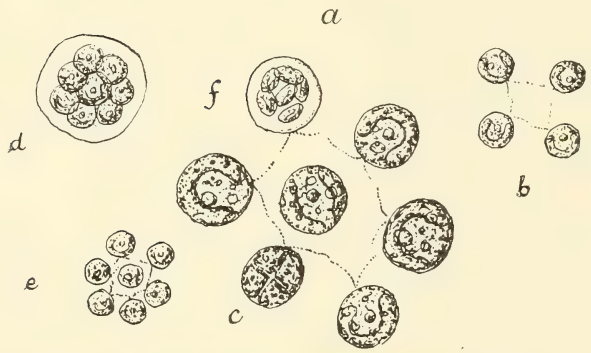


Abb. 24. ***Dactylosphaerium sociale nov. sp.*** a) Alte große Kolonie. Zellen in verschiedenen Teilungsstadien (c, d, e) und Zoosporenbildung (f). b) Kleine Kolonie. Vergr. 1060.

Die Gattung schließt an *Dictyosphaerium* an.

226. ***D. sociale nov. spec.*** **Abb. Fig. 24.**

Zellen kugelrund, 5—9 μ im Durchmesser. Zahlreich in einem Abflußgraben des Hochmoors im Walde in Watten von *Mougeotia* und *Oedogonium*. April.

Gattung ***Palmodactylon*** Naeg.

227. ***P. subramosum*** Naeg.

Mig. S. 622, Taf. 35 B, Fig. 8.

Zellen 6 μ dick. Membran der Mutterzellen unverquollen im Schlauch bleibend. Vereinzelt unter den Algenwatten der Abflußgräben im Walde. April.

---

[1]) Nachträglich sehe ich, daß Chodat derselben Ansicht ist (Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Bd. IV, Heft 2: Monographies d'algues en culture pure, S. 123).

Familie *Scenedesmaceae.*

Gattung *Chlorella* Beyerinck.

228. ***Chl. vulgaris*** Beyerinck.

Pleurococcus Beyerinckii Artari. — *Zoochlorella vulgaris* Zacharias. — Mig. S. 627.

3—7 μ dick. Im ganzen Gebiet des Hochmoors weit verbreitet. Freilebend oder in Symbiose mit Rhizopoden *(Hyalosphenia papilio, Difflugia piriformis, Ditrema flavum, Amphitrema stenostomum)*, Heliozoen *(Actinosphaerium Eichhornii, Acanthocystis turfacea)* und Infusorien *(Paramaecium bursaria, Stentor polymorphus, St. igneus, Cothurnia crystallina).* In den Schalen von *Ditrema flavum* lebte *Chlorella vulgaris* auch nach dem Tode des Wirtes weiter.

Gattung *Trochiscia* Kg.

229. ***Tr. minor*** Hansg.

Acanthococcus minor Hansg. S. 145. — Mig. S. 631, Taf. 35 J, Fig. 7.

9 μ dick. Nur einmal im Plankton der Blänke ein totes Exemplar gesehen. April.

230. ***Tr. granulata*** (Reinsch) Hansg.

Acanthococcus granulatus Reinsch. — Mig. S. 633, Taf. 35 E, Fig. 4.

Zellen 10 μ dick, mit derber, grob gekörnelter Membran, oft in einer 50 μ weiten Gallertblase liegend. Nicht selten im Zwischenmoorgebiet der Zehlau. April. Massenhaft im Zwischenmoorgebiet des Zwergbirkenmoors bei Neulinum (Westpreußen) gefunden.

Gattung *Oocystis* Naeg.

231. ***O. solitaria*** Wittr.

Hansg. S. 131. — Mig. S. 637, Taf. 35 F, Fig. 4.

Zellen einzeln oder in Kolonien zu 4 bis 16, mit derber, an den Polen verdickter Membran. Zellen in der Größe sehr veränderlich. Chromatophoren junger Exemplare hellgrün, scheibenförmig; bei alten Individuen ist die ganze Zelle von einer dunkelgrünen, körnigen Masse erfüllt.

Eine der verbreitetsten Hochmoor-Algen des Zehlaubruches. Einzeln im Hochmoormoos, in den Schlenken, den verwachsenen Blänken und im Batrachospermumgraben; in den Blänken meist in Kolonien.

Auch in anderen Zwischen- und Hochmooren häufig.

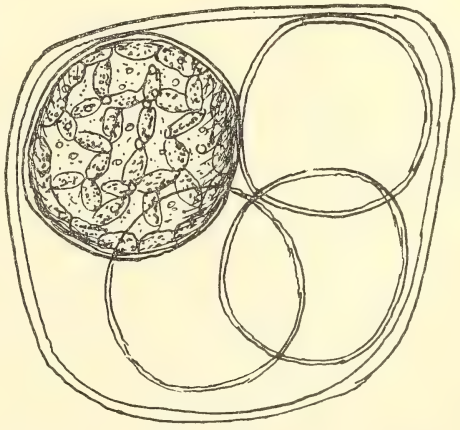


Abb. 25. ***Oocyst Naegelii*** A. Br. ***var. Willutzkyi nov. var.*** Vergr. 800.

232. ***O. Naegelii*** A. Br.

Hansg. S. 131. — Mig. S. 637.

Zellen größer, ohne Polverdickungen, durchschnittlich

24 μ lang und 18 μ breit. Meist zu vieren in Kolonien vereinigt. Vielleicht zu *O. solitaria* gehörig. Nicht selten mit der Vorhergehenden in den Blänken.

— — — ***var. Willutzkyi nov. var.***[1]) **Abb. Fig. 25,** auch auf **Fig. 32.**

Familien kugelig bis viereckig, in der Form von der Lage der Zellen abhängig. Hülle der Kolonien sehr dick, etwa 3 μ. Zellen rund, sehr groß, 40 μ im Durchmesser. Chromatophor wandständig, sehr stark gelappt oder in einzelne Scheibchen aufgelöst. Zellen einzeln oder in Familien zu 2 und 4, ausnahmsweise auch zu 8 vereinigt.

Nicht selten im Plankton und in der Uferzone der Blänken. Sommer.

233. ***O. asymmetrica*** West ***var. symmetrica*** Schmidle.

Schmidle 1899, S. 170, Taf. 6, Fig. 7.

Zellen ähnlich denen von *O. solitaria*, aber ohne Polverdickung und elliptisch zugespitzt, 20—21 μ lang, 12 μ breit. Vielleicht nur eine Form der *O. solitaria*.

Diese, erst aus dem Augstumalmoor bei Heydekrug und dem Ahlenmoor bei Bremerhaven bekannte Form vereinzelt mit den Vorhergehenden. Sommer.

Gattung ***Rhaphidium*** Kg.

234. ***Rh. fasciculatum*** Kg.

Rh. polymorphum Fresen. — Mig. S. 646, Taf. 35 H, Fig. 5—7.

— — ***forma aciculare*** Chodat.

Rh. aciculare A. Br.

Zellen 4—6 μ breit, bis 60 μ lang, spindelförmig. Vereinzelt in der Uferzone der Blänken. Mai.

— — ***forma spirale*** Chodat.

Rh. spirale Turner.

Zellen 2 μ breit, 30 μ lang, hin und her gewunden. Selten im jungen Hochmoor. Oktober.

235. ***Rh. Braunii*** Naeg.

Mig. S. 647, Taf. 35 H, Fig. 9.

Zellen meist zu 2 bis 4 mit den Enden aneinander bleibend und eine Kette bildend.

— — ***forma minor n. f.***

Zellen 2 μ breit, 10 μ lang, zugespitzt. Chromatophor schwach grüngelblich, in der Mitte unterbrochen. Vereinzelt im Hochmoormoos.

— — ***forma major n. f.***

Zellen 4,5 μ dick, 35 μ lang, zugespitzt. Chromatophor freudiggrün, bandförmig durch die Zelle ziehend, in der Mitte unterbrochen oder nur zur Seite gebogen. Oft ein Zellkern in der Mitte. Im Innern häufig Ölkugeln.

Nicht selten in der Uferzone der Blänken und an anderen Wasserstellen des Hochmoors. Auch im Cranzer Hochmoor und im Waldzwischenmoor Grünhof im Samland gefunden.

236. ***Rh. longissimum*** Schroed.

Mig. S. 647.

Sehr selten in verwachsenen Blänken. Oktober.

---

[1]) Dem Andenken seiner gefallenen Freunde Hans und Fritz Willutzky!

237. ***Rh. mirabile*** (West) Lemm.

Rh. polymorphum var. mirabile West. — Mig. S. 648. — Schlenker 1908 S. 183. Ohne Zweifel identisch mit *Closterium subtile* Breb.

Zellen 3 μ breit, 67 μ lang, halbmondförmig oder S-förmig gebogen, an den Enden zugespitzt. Chromatophor gelb, bandförmig, in der Mitte unterbrochen, auf jeder Seite mit 2 oder mehr kleinen Pyrenoiden. In der Mitte ein farbloser Zellkern.

Nicht eben selten in verlandenden Blänken. Juli. Auch in Schlenken des Cranzer Hochmoors gesehen.

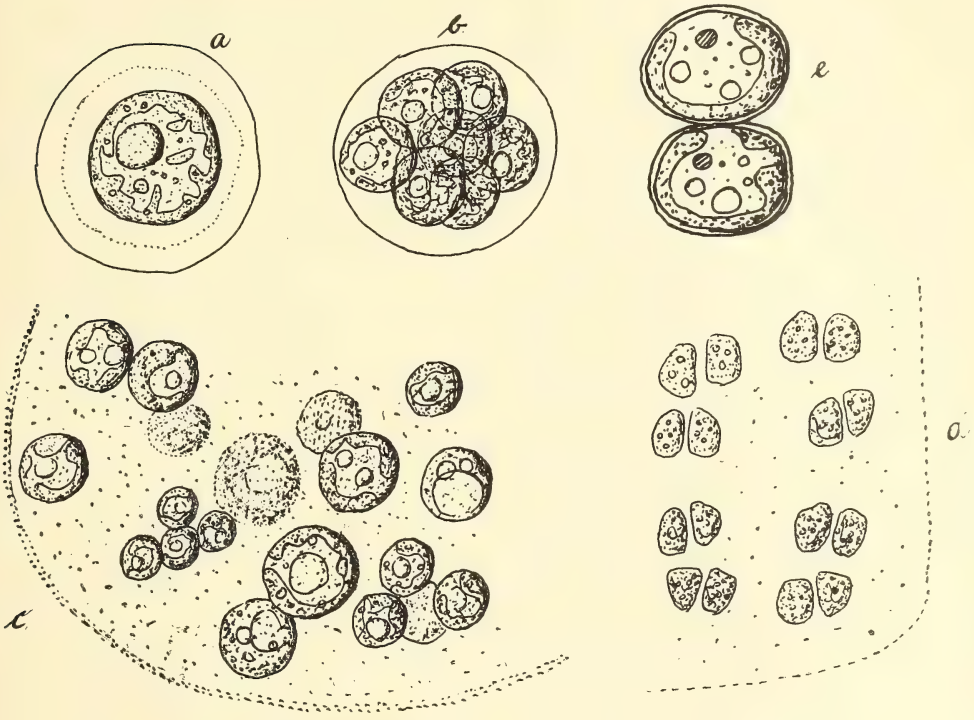


Abb. 26. ***Gloeocystis gigas*** (Kg.) Lagerh.
a) *forma typica*, b) dieselbe in Teilung. c) *forma socialis*. d) *forma merismopedia*. e) *forma oculifera*. Vergr. 1060.

Gattung ***Gloeocystis*** Naeg.

238. ***Gl. gigas*** (Kg.) Lagerh. **Abb. Fig. 26.**

Protococcus gigas Kg. — *Gloeocapsa ampla* Kg. Phyc. I, 19, Fig. 1. — *Gloeocystis ampla* Rab. — Hansg. S. 136. — Kirch. S. 112. — Mig. S. 655.

Ich fasse unter diese Art eine Reihe von Formen zusammen, die wahrscheinlich alle nur Entwickelungszustände von *Gl. gigas* sind.

— — ***forma typica n. f.*** **Taf. I, Fig. 2. — Abb. Fig. 26 a, b.**

Zellen kugelig, 15–20, seltener bis 48 μ dick, von einer festen, weiten, kugelrunden, oft geschichteten Gallerthülle umgeben. Mit dieser 22—36,

seltener bis 55 μ dick. Chromatophor wandständig, lappig zerteilt, gelbgrün. Zellinhalt bei einigen Exemplaren rötlichviolett gefärbt (***var. rufescens*** A. Br. — Taf. I, Fig. 2 b). Gegen den Winter zu werden viele Ölkugeln in der Zelle aufgespeichert. Hat die Zelle eine gewisse Größe erreicht, so teilt sie sich in zwei Tochterindividuen, die sich trennen, oder sie zerfällt in acht Zellen, die zum Ausgangsstadium der folgenden Form werden.

Im ganzen Gebiet des Hochmoors häufig, besonders in der Uferzone der Blänken (**Fig. 32**). Auch in den meisten anderen, von mir untersuchten Hoch- und Zwischenmooren Ostpreußens gesehen.

— — ***forma socialis n. f.*** **Abb. Fig. 26 c.**

Diese Form entsteht dadurch, daß die Teilung weiter fortschreitet, ohne daß sich die einzelnen Zellen aus dem Verbande lösen. Zellen kugelrund, 10—15 μ dick, zu vielen in einer weiten Schleimhülle liegend. Teilung durch Zerfall der 15 μ großen Zellen in vier Tochterzellen. Chromatophoren gelb, wandständig, plattenförmig, oft etwas gelappt.

In dieser Form seltener. Nur in der Uferzone der Blänken. Massenhaft so in einem Torfstich des Zwischenmoors am Galtgarben gefunden. Juli.

— — ***forma oculifera n. f.*** **Abb. Fig. 26 e.**

Zellen rund, etwa 15 μ im Durchmesser, einzeln oder zu zwei bis vier aneinanderhängend, mit derber Membran, nur sehr selten mit einer Schleimhülle. Chromatophoren gelb, wandständig, plattenförmig. Im Inhalt kleine Ölkugeln, darunter immer eine (selten mehrere) mit rotem Inhalt.

Nach Beobachtungen an Material aus dem Zwischenmoor am Galtgarben geht diese Form aus der *forma typica* durch Vierteilung hervor. Die Membran verdickt sich, im Inneren tritt der rote Öltropfen auf, während die umgebende Schleimhülle zerfließt. Derbe Membran und Öltropfen lassen auf einen Dauerzustand schließen.

In dieser Form im Hochmoor überall verbreitet, aber im Gegensatz zur *forma typica* mehr an den trockeneren Stellen des Moors. Auch in fast allen anderen, von mir untersuchten Zwischen- und Hochmooren Ostpreußens gesehen.

— — ***forma merismopedia n. f.*** **Abb. Fig. 26 d.**

Zellen rund bis eckig, 5 μ im Durchmesser. Durch Teilung nach nur zwei Richtungen des Raumes kommen in einer Ebene liegende, zu je 2, 4 und 16 Zellen genäherte Familien zustande, die an *Merismopedia glauca* in ihrem Habitus erinnern. Kolonie von einer Gallertmasse umgeben. Chromatophor gelbgrün, wandständig, mit kleinen Öltropfen.

Es ist nicht ganz sicher, ob diese Form hierher gehört. Sie würde einem Palmellazustand entsprechen.

So nur selten im Uferschlamm der Blänken. Mai, Juli.

239. ***Gl. naegeliana*** Artari.

Mig. S. 651, Taf. 35 J, Fig. 10.

Zellen 7 μ lang, 4 μ breit.

Vereinzelt im Plankton der Blänken. September.

Gattung ***Coccomyxa*** Schmidle.

240. ***C. dispar*** Schmidle.

Mig. S. 561, Taf. 35 J, Fig. 10.

Zellen länglich-scheibenförmig, 6 μ lang, 4 μ breit. Selten im Moos des Kiefernzwischenmoors. Mai. Auch im Kiefernzwischenmoorgebiet des Cranzer Hochmoors im Mai gefunden.

Gattung ***Scenedesmus*** MEYEN.

Interessanterweise fehlen jegliche Scenedesmen im ganzen Gebiet!

Gattung ***Coelastrum*** NAEG.

241. ***C. reticulatum*** (DANG.) SENN ***var. conglomeratum*** V. ALTEN. **Abb. Fig. 27.**
V. ALTEN 1910, S. 49.

Im Plankton der Blänken fanden sich den Sommer über mikroskopisch kleine grüne Ballen, die ich zuerst für Kotballen irgend einer Insektenlarve hielt. Beim Zerdrücken zeigten sie jedoch eine bestimmte Struktur, die sie als zu *Coelastrum* gehörig erkennen ließ.

Zellen rund, im Durchmesser 4—7 μ dick, von einer derben Membran umgeben, die in lange Stränge ausläuft und die einzelnen Zellhaufen verbindet. Oft sind eine Reihe von halbkugeligen, etwa 16 Zellen enthaltenden Kolonien durch kleine Membranfortsätze zu einer Kette vereinigt (Fig. 27 a).

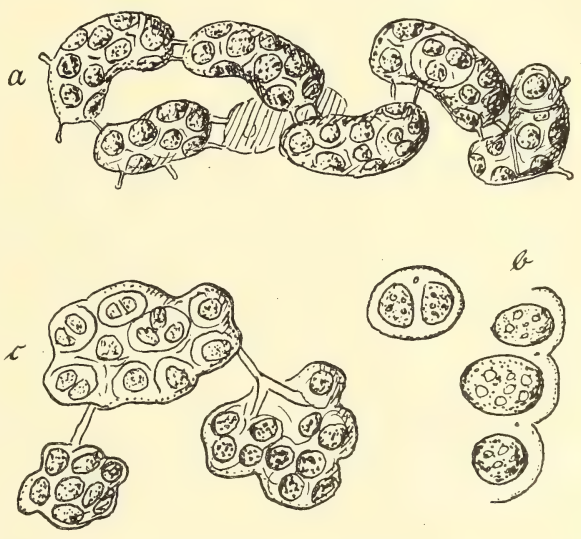


Abb. 27. ***Coelastrum reticulatum*** (DANG.) SENN ***var. conglomeratum*** V. ALTEN.
a) Kolonie. Vergr. 620. b) Einzelne Zellen, c) etwas zerdrückte Kolonie. Vergr. 1060.

Bisher nur aus dem Bourtanger Moor (bei Papenburg) und dem Großen Moor (bei Kirchdorf) in Hannover bekannt. Stammform in Deutschland nur in der Lüneburger Heide.

Familie ***Pleurococcaceae.***

Gattung ***Pleurococcus*** MENEGHINI.

242. ***Pl. vulgaris*** MENEGH.
KIRCH. S. 115. — *Protococcus vulgaris* und *viridis* KG. Tab. phyc. I, Taf. 3. — HANSG. S. 133. — MIG. S. 676.

Als grüne pulvrige Kruste an Fichten- und Kiefernstämmen im Gebiet verbreitet.

243. ***Pl. angulosus*** (Menegh.) Klebs.
Chlorosphaera angulosa Klebs. — *Protococcus angulosus palustris* Kg., u. Tab. phyc. I, Taf. 4. — Kirch. S. 115. — Hansg. S. 134. — Mig. S. 677.
Zellen rund, 28 μ dick. Vereinzelt im Uferschlamm der Blänken. April.

Familie ***Protococcaceae.***

Gattung ***Protococcus*** Ag.

244. ***Pr. viridis*** Ag.
Cystococcus humicola Naeg. — *Chlorococcum humicola* Rab. — Mig. S. 683.
Als feuchter grüner Überzug an gestürzten Baumstämmen usw. im ganzen Gebiet verbreitet.

245. ***Pr. botryoides*** (Kg.) Kirch.
Chlorococcum botryoides Rab. — *Microhaloa botryoides* Kg. — Kirch. S. 103. — Mig. S. 685.
Zellen etwa 7 μ im Durchmesser, zu mehreren zusammenliegend oder zu kleinen Trauben geballt. Im Gebiet nicht selten in den Blänken und zwischen den Torfmoosen, oft an *Sphagnum*blättern angewachsen oder in leere Zellen eindringend.

246. ***Pr. Wimmeri*** Hilse.
Chlorococcum Wimmeri Rab. — Kirch. S. 103. — Mig. S. 685.
33 μ dick, mit der derben Hülle 48 μ. Inhalt orangerot.
Vereinzelt im Batrachospermumgraben. September.

247. ***Pr. saturnus nov. sp.*** **Abb. Fig. 28.**
Zelle rund, 15 μ im Durchmesser. Um die Zelle ein flacher, in einer Ebene liegender Gallertring, etwa 18 μ breit. Zellinhalt lebhaft grün, in der Mitte ein Pyrenoid.
Vereinzelt im Uferschlamm der Blänken, in den Schlenken und im Batrachospermumgraben. Mai. Auch in einem Abflußgraben des Cranzer Hochmoors gefunden.

Abb. 28. ***Protococcus saturnus nov. sp.*** Vergr. 1060.

Gattung ***Characium*** A. Br.

248. ***Ch. epipyxis*** Herm.
Hydrianum epipyxis Rab. — Mig. S. 691, Taf. 35 T, Fig. 6.
12 μ lang, 5 μ dick. Inhalt grün.
An *Mougeotia* und *Microspora* in einem Abflußgraben des Moors vereinzelt. April.

249. ***Ch. acuminatum*** A. Br.
Ascidium acuminatum A. Br. — Mig. S. 693, Taf. 35 T, Fig. 3.
35 μ lang. 10 μ breit. Vereinzelt an *Zygogonium ericetorum* in der Uferzone der Blänken. Oktober.

250. ***Ch. sessile*** Herm.
Mig. S. 695, Taf. 35, Fig. 13.
8 μ lang, 7 μ breit. Vereinzelt an *Zygogonium* in der Uferzone der Blänken. Juli.

251. ***Ch. chlamydopus*** Herm.
Mig. S. 695, Taf. 35, Fig. 7.
Zellen 6—11 μ im Durchmesser.
Vereinzelt an *Gymnozyga Brebissonii* in der Uferzone der Blänken. Juli.

Gattung ***Chlorochytrium*** Cohn.

252. ***Ch. archerianum*** Hieron.
Mig. S. 697.
Zellen als grüne Masse die Wasserzellen von Sphagnumblättern ausfüllend, dabei die Wirtszelle oft erweiternd.
Nicht selten in toten Sphagnumblättern in Blänken, verlandenden Blänken und Schlenken.

Familie ***Hydrodictyonaceae.***

Auffallenderweise fehlen *Pediastrum*-Arten, sogar das in Mooren sonst verbreitete *P. boryanum*, im ganzen Gebiet, wie auch in anderen Hochmooren Ostpreußens.

Familie ***Sciadaceae.***

Gattung ***Ophiocytium*** Naeg.

253. ***O. majus*** Naeg.
Kirch S. 99. — Hansg. S. 118. — Mig. S. 715, Taf. 35, Fig. 4.
10 μ dick. Nur einmal im Irisflachmoor gesehen. April.

254. ***O. parvulum*** (Perty) A. Br.
Brochidium parvulum Perty. — Kirch. S. 100. — Hansg. S. 118. — Mig. S. 715, Taf. 35 X, Fig. 8, 10.
6 μ breit, 33 μ lang. Vereinzelt in den Algenwatten der Abflußgräben im Walde. April.

3. Ordnung: Confervoideae.

1. Gruppe: *Confervales.*

Familie ***Confervaceae.***

Gattung ***Conferva*** (L.) Lagerheim.

C. tenerrima Gay siehe 257. *Microspora stagnorum* (Kg.) Lagerh.

2. Gruppe: *Ulothrichales.*

Familie ***Ulothrichaceae.***

Gattung ***Microspora*** (Thur.) Lagerh.

255. ***M. floccosa*** (Vauch.) Thur.
Conferva floccosa Ag. — Kirch. S. 79. — Hansg. S. 75. — Mig. S. 724, Taf. 36, Fig. 4—6. — Heering 1914, S. 152, Fig. 214, 215.
Zellen 13—17 μ breit, ein bis zweimal so lang. Membran zart, aus meist undeutlichen H-förmigen Stücken zusammengesetzt. Bildet freudiggrün

Watten in Abflußgräben des Hochmoors im Walde, auch im Zwischen- und Flachmoorgebiet. Im Hochmoor selbst nicht beobachtet. *M. floccosa* ist nach Rabanus (1915, S. 120) in der Ebene selten, in Schwarzwaldmooren dagegen häufig.

Ende März schwollen bei den im Irisflachmoor wachsenden Fäden die einzelnen Zellen an und zerfielen in ein bis zwei 12 μ lange und 10 μ dicke Zoosporen.

256. ***M. tumidula*** Hazen.

Heering 1914, S. 151, Fig. 211.

Zellen 8 μ dick, ein bis zweimal so lang. Bildet tiefgrüne Watten. Mit der sehr ähnlichen vorhergehenden Art in Abflußgräben an der Westseite des Bruches. Frühjahr.

257. ***M. stagnorum*** (Kg.) Lagerh. = *Conferva tenerrima* Kg.

Conferva stagnorum Kg. — *Ulothrix stagnorum* Kg. — Mig. S. 725. — Heering 1914, S. 151, Fig. 212.

Zellen 7—12 μ dick, 13—35 μ lang. Wand zart, nicht aus sichtbaren H-förmigen Stücken bestehend, an den Querwänden nur schwach eingeschnürt. Chromatophoren klein und zart, bandförmig, hellgelbgrün.

In gelben Watten im Batrachospermumgraben des Hochmoors.

258. ***M. abbreviata*** (Rab.) Lagerh.

Mig. S. 725. — Heering 1914, S. 149, Fig. 225.

Zellen 8 μ dick, ein bis zweimal so lang. Membran hyalin, ziemlich dick, nicht aus H-förmigen Stücken bestehend. Kleine flockige, gelb-rötliche Räschen an Zweigen in den Löchern des versumpften Fichtenwaldes bildend.

M. abbreviata scheint mir — im Gegensatz zu Heering — keine zweifelhafte Art zu sein.

259. ***M. pachyderma*** (Wille) Lagerh.

Conferva pachyderma Wille. — Mig. S. 725. — Heering 1914, S. 152, Fig. 218.

Zellen 10—15 μ dick, ein bis zweimal so lang, Membran deutlich aus H-förmigen Stücken bestehend, sehr derb. Im Batrachospermumgraben des Hochmoors tiefgrüne Stränge bildend.

Gattung ***Binuclearia*** Wittr.

260. ***B. tatrana*** Wittrock. **Abb. Fig. 29.**

Mig. S. 726, Taf. 36 C, Fig. 10—11. — Schmidle 1899, S. 157, Taf. 6, Fig. 1—6. — Heering 1914, S. 37, Fig. 39.

Fäden je nach dem Alter von außerordentlich verschiedenem Aussehen. In jedem Falle aber zeigen sie an ihrer Spitze eine charakteristische Membrankappe. Zellen ganz junger Fäden 3 μ lang, 5 μ breit, ohne Gallertausscheidung, nur mit einfacher, zarter Membran. Chromatophor freudiggrün. Bei weiterem Wachsen kann dadurch, daß keine Gallertabsonderung eintritt, das Aussehen der Zellen so bleiben; dadurch entstehen Fäden, die bis auf die Membrankappe am Ende durchaus einer *Ulothrix subtilis* gleichen (Fig. 29 a): Zellen viereckig, 7—8 μ breit, mit tiefgrünem, beiderseits umgeschlagenem Chromatophor. In der Zelle zwei „vegetative Kerne“ (Wittrock). Ein derartiges Aussehen nahmen in stehendem Hochmoorwasser kultivierte Fäden an, die sich aus Aplanosporen gebildet hatten. Mai.

Im Hochmoor selbst findet man nur gänzlich anders aussehende Formen. Durch Gallertausscheidung rücken die Zellen, die bald eine runde Gestalt annehmen, weit auseinander, immer je zwei durch zwei dicke Gallertmassen getrennt. Wachstum nur sehr langsam, durch interkalare Zellteilung. Chromatophoren reingelb, sehr körnig, ohne bestimmte Form. Von den „vegetativen Kernen" ist nichts mehr zu sehen. (Daß SCHMIDLE S. 157 diese Kerne in dem Material aus dem Ahlenmoor bei Bremerhaven nicht sah, ist also nicht auf die Fixierung mit Formol zurückzuführen!)

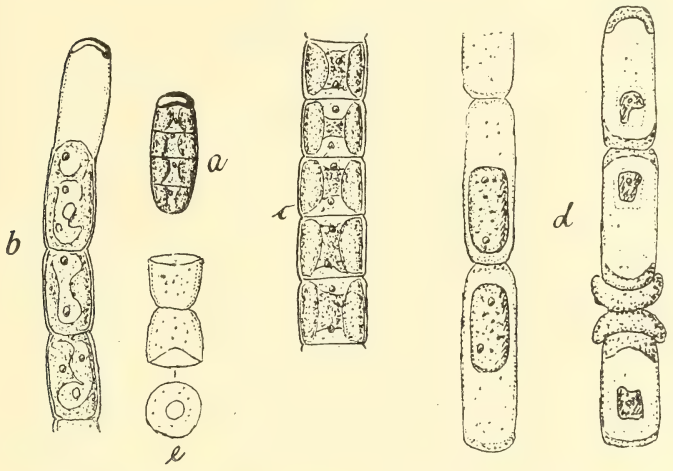


Abb. 29. ***Binuclearia tatrana*** WITTROCK.
a) Ganz junger, b) etwas älterer Faden. c) In Kultur gezogener Faden. d) Hochmoorform in verschiedenem Alter. e) Übriggebliebene Gallerthülle abgestorbener Fäden. Vergr. 1060.

Diese im allgemeinen seltene Art (in der Ebene bisher fehlend, nur aus Gebirgen bekannt) ist in den Blänken und im Batrachospermumgraben auf dem Hochmoor sehr häufig. Sie bildet oft ausgedehntere schleimige Watten von gelblicher Farbe. Nach RABANUS (1915) typisches Eiszeitrelikt.

Familie *Chaetophoraceae.*

Gattung *Stigeoclonium* KG.

261. ***St. longipilum*** KG.
MIG. S. 813. — HEERING 1914, S. 76, Fig. 104.
In wenigen kleinen Büscheln an *Vaucheria terrestris* im Waldtümpel angewachsen. März bis Mai.

Gattung *Draparnaldia* BORY.

262. ***D. glomerata*** (VAUCH.) AG. ***var. gracillima*** AG.
Kleine Pflänzchen in einem Abflußgraben in der Nähe des Zwischenmoorsumpfes. Juni.

Gattung ***Gloeoplax*** Schmidle.

263. ***Gl. Weberi*** Schmidle.
Schmidle 1899, S. 159. — Mig. S. 797, Taf. 39 B, Fig. 2. — Heering 1914, S. 114, Fig. 167.
Zellen in der Jugend 4—5 μ dick, zwei bis dreimal so lang, zu kleinen Zweigchen vereinigt; im Alter isoliert, rund, 8 μ dick.
Diese, bisher erst aus dem Ahlenmoor bei Bremerhaven bekannte Art vereinzelt an Sphagnumblättern. Im Uferschlamm der Blänken. Mai, November.

Gattung ***Microthamnion*** Naeg.

264. ***M. kützingianum*** Naeg.
Mig. S. 800, Taf. 39 B, Fig. 4. — Schmidle 1899, S. 169, Taf. 7. — Heering 1914, S. 118, Fig. 170.
Zellen 3 μ dick, drei bis sechsmal so lang. Kleine Büschel an *Sphagnum* angewachsen. Vereinzelt im Uferschlamm der Blänken.

265. ***M. strictissimum*** Rab.
Mig. S. 800, Taf. 39, Fig. 7. — Schmidle 1899, S. 169, Taf. 7. — Heering 1914, S. 118, Fig. 171.
Zellen 3 μ breit, 25—45 μ lang. In den Löchern des versumpften Fichtenwaldes und an anderen Stellen des Flach- und Zwischenmoorgebiets. März bis Juni.

— — ***var. macrocystis*** Schmidle.
Schmidle 1899, S. 169. — Heering 1914, S. 118.
Unter der typischen Form in den Löchern des Fichtenwaldes; auch in der Blänke einmal gesehen. Die Varietät ist erst aus dem Ahlenmoor bei Bremerhaven bekannt.

Gattung ***Conochaete*** Klebahn.

266. ***C. Klebahnii*** Schmidle.
Schmidle 1899, S. 162, Taf. 6 und 7. — Mig. S. 808. — Heerihg 1914, S. 143, Fig. 203, 204.
Kolonien auf Sphagnumblättern angewachsen. Zellen 8 μ dick, mit ziemlich derber Membran. Auf dem Rücken ein bis fünf lange Haare, die aus einem Membrankegel entspringen. Im Zellinhalt ein bis zwei rote Öltröpfchen.
Diese, bisher erst aus dem Ahlenmoor zwischen Bremerhaven und Stade bekannte Art vereinzelt an Sphagnumblättern in der Uferzone der Blänken gefunden. Oktober.
Richteriella longiseta, die v. Alten (1910, S. 48) aus einem Moor in der Umgegend von Hannover beschreibt, ist mit *Conochaete Klebahnii* identisch.

Familie ***Oedogoniaceae.***

Gattung ***Oedogonium*** Link.

267. ***Oe. Rothii*** Pringsheim.
Mig. S. 779, Taf. 36 O, Fig. 7. — Heering 1914, S. 186, Fig. 268.
Zellen 9 μ dick, drei bis fünfmal so lang. Oogonien (Juli) 23 μ dick, zu zweien hintereinander. Vereinzelt am Blänkenufer.

268. ***Oe. Itzigsohnii*** De By.

Kirch. S. 53. — Mig. S. 769, Taf. 36 M, Fig. 8. — Heering 1914, S. 216, Fig. 335.

Zellen 8—10 μ dick, drei bis fünfmal so lang. Die quirlförmigen Oogonien nur selten (am häufigsten Ende Mai) gesehen.

In bleichgrünen, lockeren, untergetauchten Watten im Uferschlamm der Blänken häufig. Typische Hochmoorform.

3. Gruppe: *Siphonocladiales.*

Vertreter dieser Gruppe, besonders die kalkliebenden *Cladophora*-Arten, fehlen im Gebiet.

4. Ordnung: Siphoneae.

Familie *Vaucheriaceae.*

Gattung ***Vaucheria*** D. C.

269. ***V. terrestris*** Lyngb.

V. pendula Reinsch. — *V. circinata* Kg. — *V. multicornis* Vauch. — Mig. S. 872, Taf. 43 C, Fig. 3.

Fäden 70 μ breit. Oogone 120 μ dick, 150 μ lang. Ende April fruchtend. Dicke grüne Watten am Rande des Waldtümpels bildend. Nach anhaltenden Frühjahrsregen Schwärmsporenbildung beobachtet.

VI. Klasse: Rhodophyceae.

Ordnung Florideae.

Familie *Helminthocladiaceae.*

Gattung ***Batrachospermum*** Roth.

270. ***B. vagum*** Ag. ***forma genuinum*** Bory.

Mig. II, S. 20, Taf. 44, Fig. 1.

In kräftigen, blaugrünen, faustgroßen Ballen am Grunde des schnellfließenden Batrachospermumgrabens auf dem Hochmoor an Kiefernästchen festsitzend. Fortpflanzungsorgane nie bemerkt.

In den Blänken am Grunde selten in typischer Ausbildung; häufiger hier als wenigzellige Pflänzchen in die Zellen von Sphagnumblättern eingedrungen, wie es Schmidle (1899) auch aus dem Augstumalmoor bei Heydekrug beschreibt.

Die Alge ist in Gebirgsgegenden nicht selten, scheint aber in der Ebene auf fließende Gräben in Hochmooren beschränkt zu sein.

Anhang zu den Algen:

Phycomycetes.

Familie *Saprolegniaceae.*

Gattung ***Lagenidium*** Schenk.

1. ***L. Rabenhorstii*** Zopf.
   Einen jungen Schlauch einmal an *Oedogonium Itzigsohnii* gesehen in der Uferzone der Blänken. Juni.

Gattung ***Saprolegnia*** N. v. E.

2. ***S. monoica*** Pringsh.
   Zoosporen tragende Fäden vereinzelt im Irisflachmoor, im jungen Hochmoor und in den Hochmoorschlenken. Mai.

Familie *Chytridiaceae.*

Gattung ***Chytridium*** A. Br.

3. ***Chr. sp.***
   Verschiedene Hochmooralgen wurden im Herbst von einem *Chytridium* ausgesaugt, das wahrscheinlich einer neuen Art angehört.

   a) **An *Penium digitus.***
   Zellen kugelrund, 10 μ im Durchmesser, mit einem kurzen Schlauch in die Desmidie eindringend. Oktober.

   b) **An *Gloeocystis gigas.***
   Zellen kugelrund oder breitgedrückt, 10—14 μ im Durchmesser; auf dem Gallertmantel der Gloeocystis sitzend und von da einen 20 μ langen, dünnen Schlauch in den Wirt treibend. Inhalt der Zelle: farblose große Öltropfen. Im November in der Uferzone der Blänken.

   c) **An *Chroococcus turgidus.***
   Zellen unregelmäßig kugelig, 8—10 μ dick; auf der Gallerthülle sitzend und von hier einen sehr dünnen Schlauch in die Alge schickend.
   In den Schlenken. November, die toten Überreste noch mehrfach im März gesehen.

Gattung ***Olpidium*** A. Br.

4. ***O. intestinum*** A. Br.
   Zellen 16 μ im Durchmesser. Nicht selten in *Vaucheria terrestris.* Waldtümpel. September.

Gattung ***Olpidiopsis*** Cornu.

5. ***O. saprolegniae*** Cornu.
   Einmal zu vielen in Schläuchen von *Saprolegnia monoica* gesehen. Hochmoorschlenken. Mai.

Zusammenstellung neuer und bemerkenswerter Algen aus dem Zehlaubruche.

Neue Gattungen:

1. Nr. 5. Microdiscus (Fig. 7).
2. „ 226. Dactylosphaerium (Fig. 24).

Neue Arten:

1. Nr. 5. Microdiscus parasiticus (Fig. 7).
2. „ 41. Dinobryon pediforme (Lemm.) (Fig. 10 c).
3. „ 64. Glenodinium Mezii (Fig. 12).
4. „ 83. Eunotia arcuata (Naeg.) (Fig. 13).
5. „ 93. Cocconeis Benrathi (Fig. 15).
6. „ 122. Frustulia subtilissima (Cleve) (Fig. 16).
7. „ 130. Pinnularia linearis (Fig. 17).
8. „ 207. Micrasterias hexagonalis (Fig. 21).
9. „ 226. Dactylosphaerium sociale (Fig. 24).
10. „ 247. Protococcus saturnus (Fig. 28).

Neue Abarten und Formen:

1. Nr. 4. Chroococcus minimus Lemm. var. turfosus.
2. „ 39. Synura uvella Ehrbg. forma turfacea.
3. „ 82. Eunotia paludosa Grun. var. turfacea (Fig. 13, 9).
4. „ 83. „ arcuata (Naeg.) nov. spec. forma typica (Fig. 13, 2—3).
5. „ 83. „ „ „ „ „ „ parallela (Fig. 13, 4).
6. „ 83. „ „ „ „ „ „ compacta (Fig. 13, 5).
7. „ 83. „ „ „ „ „ var. ventricosa (Fig. 13, 6).
8. „ 83. „ „ „ „ „ „ „ forma excisa (V. H.).
9. „ 90. Achnanthidium lanceolatum Breb. var. rusticum (Fig. 14).
10. „ 164. Nitzschia gracilis Hantzsch var. turfacea (Fig. 18).
11. „ 199. Cosmarium moniliforme Ralfs var. pulcherrimum (Taf. I, Fig. 5).
12. „ 205. Euastrum binale Ralfs forma zehlavicum (Fig. 20).
13 „ 212. Staurastrum polymorphum Breb. var. coronatum (Fig. 23).
14. „ 232. Oocystis Naegelii A. Br. var. Willutzkyi (Fig. 25).
15. „ 235. Rhaphidium Braunii Naeg. forma minor.
16. „ 235. „ „ „ „ major.
17. „ 238. Gloeocystis gigas (Kg.) Lagerh. forma typica (Fig. 26 a, b. Taf. I, Fig. 2).
18. „ 238. „ „ „ „ „ socialis (Fig. 26 c).
19. „ 238. „ „ „ „ „ oculifera (Fig. 26 e).
20. „ 238. „ „ „ „ „ merismopedia (Fig. 26 d).

Für Europa neu:

Nr. 43. Euglena elongata Schewiakoff.

Für Deutschland neu:

1. Nr. 43. Euglena elongata Schewiakoff.
2. „ 53. Trachelomonas globularis (Awerinzew) Lemm.
3. „ 205. Euastrum binale Ralfs var. dissimile Nordst.
4. „ 212. Staurastrum polymorphum Breb. var. simplex West.

Für Deutschland bekannte, aber seltene Formen:

1. Nr. 15. Anabaena augstumalis Schmidle.
2. „ 20. Calothrix Weberi Schmidle (Abb. 32).
3. „ 112. Navicula costulata Grun.
4. „ 180. Penium spirostriolatum Barker.
5. „ 194. Pleurotaenium tridentulum (Wolle) West.
6. „ 200. Cosmarium subtumidum Nordst.
7. „ 202. „ tenue Arch. forma strusoviense Gutw.
8. „ 203. „ Hammeri Reinsch var. subangustatum Boldt (Fig. 19).
9. „ 210. Staurastrum nigrae-silvae Schmidle (Fig. 22).
10. „ 233. Oocystis asymmetrica West var. symmetrica Schmidle.
11. „ 241. Coelastrum reticulatum (Dang.) Senn var. conglomeratum v. Alten (Fig. 27).
12. „ 260. Binuclearia tatrana Wittrock (Fig. 29).
13. „ 263. Gloeoplax Weberi Schmidle.
14. „ 265. Microthamnion strictissimum Rab. var. macrocystis Schmidle.
15. „ 266. Conochaete Klebahnii Schmidle.

B. Biologie der Zehlaualgen.

1. Lebensbedingungen der Algen im Moor.

Bei der Besprechung der ökologischen Eigenart der Moore, soweit sie für die Algen in betracht kommt, muß ich mich auf die Formationen beschränken, die im Gebiete der Zehlau anzutreffen sind. Wie aber bereits hervorgehoben ist, gehört fast das ganze Bruch zur Hochmoorformation, während jene so überaus häufigen Formationen der echten Flachmoore, ferner der Flach- und Zwischenmoortorfstiche, endlich der eigentlichen Zwischenmoore, die alle wieder ihre eigenen Lebensbedingungen und damit auch ihre eigene Algenflora haben, nicht vorhanden sind und deshalb übergangen werden müssen. Eine erschöpfende Behandlung dieses Gegenstandes soll einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben.

Das Flachmoor entsteht bekanntlich unter dem Einfluß von Wasser, das reich an mineralischen Nährstoffen ist; da es unmittelbar dem Boden aufliegt und mit dem Grundwasser in Verbindung steht, bleibt sein Nährsalzgehalt stets der gleiche. Infolge seines Reichtums

an Nährsalzen zeigt das Flachmoor sehr üppigen Pflanzenwuchs, der seinerseits wieder ein reichhaltiges Tierleben zur Folge hat. Schnecken, Muscheln, Insekten und ihre Larven, Krebse, Würmer, Infusorien und Flagellaten bevölkern das Wasser. Ihre Leichen und Exkremente sinken zu Boden. Da der reichlich vorhandene Kalk alle Humussäuren gebunden hat — das Flachmoorwasser ist farblos gegenüber dem braunen Hochmoorwasser — können Bakterien vorzüglich gedeihen. Sie verarbeiten die tierischen und pflanzlichen Reste und führen so dem Wasser wieder neue Nährsalze, besonders Stickstoff zu.

Ganz anders dagegen die Verhältnisse auf dem Hochmoor. Gespeist von atmosphärischem, also nährstoffarmem Wasser, wachsen in einer niederschlagreichen Gegend mit wasserundurchlässigem Untergrunde Rasen von Sphagnen höher und höher, bis sie fast jeden Pflanzenwuchs erstickt haben und zuletzt einen weiten, uhrglasförmig gewölbten Moosberg bilden, auf dem nur die bekannten typischen Hochmoorpflanzen zu wachsen vermögen.

Am schwerwiegendsten ist die Armut des Hochmoorwassers an Nährsalzen, die von vornherein die größte Anzahl der gewöhnlichen Pflanzen ausschließt. Unter den Algen ist ebenfalls solchen, die Kalk zum Leben brauchen *(Cladophoraceen)*, ein Fortkommen unmöglich gemacht.

Daß infolge der Armut an Nährstoffen die auf dem Hochmoor wachsenden Phanerogamen klein bleiben und Kümmerformen bilden, ist bekannt; ich erinnere nur an *Pinus silvestris f. turfosa*. Interessanterweise aber finden wir Ähnliches auch bei den Algen.

Schlenker (1908, S. 163 u. 185) ist meines Wissens der einzige, der bereits auf diese Erscheinung hingewiesen hat. Ihm fiel es auf, daß in einigen Schwarzwald-Hochmooren gewisse Desmidien bedeutend kleiner waren als in den angrenzenden und anderen Flachmoorgebieten. Seine Angaben kann ich bestätigen. Jene kleinen, dem Hochmoor eigenen „Moorformen“ sind auf Rechnung des geringen Nährstoffgehaltes des Hochmoorwassers zu setzen. Bemerkenswert ist, daß teilweise die Arten der Zehlau noch etwas kleiner sind, als Schlenker für die von ihm gefundenen Individuen angibt. Dies ist leicht zu verstehen, da die Zehlau ein bedeutend typischeres Hochmoor darstellt als jene Hochmoore im Schwarzwald. Leider sind die chemischen Untersuchungen des Zehlauwassers noch nicht beendet, sodaß noch keine Vergleiche in betreff des Salzgehaltes mit anderen Mooren gezogen werden können.

Auf den geringen Nährstoffgehalt des Hochmoorwassers ist ferner die interessante Erscheinung zurückzuführen, daß *Stigonema*

ocellatum, eine gewöhnlich schön blaugrüne Schizophycee, in der Blänke eine reingelbe Farbe annimmt. Schindler (1913) und Pringsheim (1913) wiesen nach, daß gewisse blaugrüne Schizophyceen (*Oscillaria, Phormidium, Lyngbya* usw.) in Kulturen, denen die Nährstoffe (besonders Nitrate) ausgingen, rein gelb wurden. Der Nährsalzmangel des Hochmoors hat hier dieselbe Erscheinung auf natürlichem Wege hervorgebracht (Tafel I, Abb. 4).

Eine weitere Folge des geringen Salzgehaltes des Hochmoorwassers ist sein großer Reichtum an freien Humussäuren, die aus Mangel an Kalk nicht gebunden werden können. Eine Folge hiervon wieder ist der schwache Luftgehalt und damit auch Sauerstoffgehalt des Wassers. Genug Gründe dafür, daß den meisten Algen hier ein Fortkommen unmöglich gemacht wird.

Ein weiterer, für die Zusammensetzung der Pflanzenwelt wesentlicher Faktor ist das dauernd schnelle Wachstum eines lebenden Sphagnetums, mit dem natürlich nur wenige Pflanzen Schritt zu halten vermögen. Für die Algen kommt dieser Punkt nicht in betracht. Meist sind sie selbstbeweglich, können also ihren Aufenthalt beliebig weiter nach oben verlegen. Auch sind sie so kurzlebig, daß das Weiterwachsen der Torfmoose während der Lebenszeit einer Alge kaum deutlich bemerkbar ist.

Besonders bedeutsam für die Hochmooralgen sind die eigenartigen Verhältnisse, die hier in bezug auf die Temperatur des Moosrasens herrschen. „Bei windstillem Wetter erwärmt sich die feuchte Luftschicht über dem Moore unter dem Einfluß der Sonnenstrahlen so stark, daß infolge ihrer Verdünnung Luftspiegelungen eintreten, denen zufolge das Moor für den Beobachter inmitten einer weiten Wasserfläche zu liegen scheint“ (Weber 1902, S. 59). In der Nacht findet dann entgegengesetzt eine sehr starke Ausstrahlung des Bodens statt. Hierbei verdunstet Wasser, wozu jedoch aus der Luft unmittelbar über dem Moor und aus den Sphagnen selbst die zur Verdunstung nötigen Kalorien entzogen werden. Infolgedessen herrscht nachts auf dem Hochmoor eine bedeutende Kühle, die noch verstärkt wird durch den Wind, der ungehindert wie über ein Meer über die fast baumlose, erhöhte Fläche hinstreichen kann und dabei die Verdunstung noch beschleunigt. Derartige Temperaturschwankungen fand Kleiber im Hochmoor von Jungholz im Schwarzwald bis zu 32 Grad!

Die erkältende Eigenschaft des Moorwassers ist bekannt. Im Frühling hält sich das Eis im Moor bedeutend länger als in den angrenzenden Gebieten. Nach Weber (1902, S. 52) hat man einmal noch im Juni in 0,5 m Tiefe im Augstumalmoor Eis bemerkt. Ich

selbst betrat auf dem Zehlaubruche am 15. Februar 1914 ohne Bedenken das 13 cm dicke Eis der kleinen Blänke, zu einer Zeit, als auf den Teichen der Umgebung schon meist die Eisdecke verschwunden oder im letzten Schmelzen war. Auch meine verschiedentlich ausgeführten vergleichenden Temperaturmessungen des Waldbodens und des Moorbodens ergaben immer eine Differenz von 1—2 Graden. Dieser Temperaturdefekt geht in nördlichen Ländern so weit, daß dort die Sphagnummoore das ganze Jahr über etwas unter der Oberfläche gefroren bleiben (Holmboe).

Den Hochmooralgen steht also nur eine sehr beschränkte Zeit zur Verfügung für die Betätigung ihrer Lebensfunktionen, die noch beeinträchtigt werden durch die überaus starke Erwärmung am Tage und die des Nachts folgende weitgehende Abkühlung.

Zu der Erwärmung durch die Sonnenstrahlung kommt eine weitere, noch nicht ganz geklärte Erscheinung. Jedem Besucher eines Seeklima-Hochmoors fällt es auf, wie stark hier die Intensität des Sonnenlichtes ist, wie viel heller und greller die Beleuchtung als in anderen besonnten Gegenden. Die weite baumlose Fläche liegt in fast ebener Ausdehnung da, den Sonnenstrahlen ausgesetzt, deren Wirkung durch die meist helle Farbe der Torfmoospolster noch verstärkt wird. Einen objektiven Beweis hierfür liefert der photographische Apparat, der auf dem Hochmoor nur bei kleinster Blende und kürzester Belichtung gute Bilder liefert.

Sehr eigenartig ist nun die Reaktion der Pflanzenwelt auf jene Lichtintensität. Fast alle, starkem Licht ausgesetzte Arten färben sich rot bis violett durch Einlagerung von Anthocyan in ihren Zellsaft. Das Hochmoor ist stellenweise gänzlich rot gefärbt durch Polster von *Sphagnum rubellum*. Auch *Rubus chamaemorus* färbt gegen den Sommer, der Zeit der stärksten Bestrahlung hin, an baumlosen Stellen im Moor seine Blätter dunkelrot, ähnlich in geringerem Maße *Vaccinium uliginosum, Andromeda polifolia* u. a. Die Tentakel von *Drosera* sind weinrot bei auf dem Hochmoor wachsenden Pflanzen; nach künstlicher Verminderung der Lichtstärke nehmen sie dagegen eine grüne Färbung an.

Auch aus anderen Gegenden sind Beispiele für dieselbe Erscheinung bekannt: *Sarracenia purpurea,* eine für die Landklima-Hochmoore Südkanadas charakteristische Pflanze, hat ihren Namen von der roten Farbe ihrer Blätter. Ferner färben sich rot die Scheiden von *Carex caespitosus* (Zwischenmoorgebiete Ostpreußens!) und die Blätter von *Melampyrum paludosum,* wenn sie auf dem Licht besonders ausgesetzten Höhenmooren wächst. „Nur bei Beleuchtung wird der rote Farbstoff in den Wurzeln von *Salix*, in manchen Rhizomen, Keimstengeln usw.

produziert. Zuweilen tritt die Rotfärbung erst bei hoher Lichtintensität ein, wie z. B. bei *Azolla*, bei Äpfeln und Birnen, deren rote Backen nur auf der Sonnenseite entstehen[1])."

In allen diesen Fällen muß die Lichtintensität als Ursache der Anthocyanspeicherung bezeichnet werden. Es liegt nahe, anzunehmen, daß jene Pflanzenteile, die mehr oder weniger rot bis violett gefärbt sind, das Anthocyan als Schutz gegen Zerstörung durch das Licht erzeugen. „Als Beleg für die chlorophyllschützende Funktion des Anthocyans hebt Kerner auch das reichliche Vorkommen des Anthocyans bei vielen Alpenpflanzen sowie die Tatsache hervor, daß Pflanzen, die sowohl in der Ebene als auch auf größeren Höhen gedeihen, auf den letztbezeichneten Standorten die Neigung zeigen, ihre grünen Teile und ihre Blumenblätter durch Anthocyan rötlich zu färben" (Kny 1892, S. 2).

Außer der Lichtintensität werden für die beobachtete Anthocyanspeicherung noch andere Ursachen verantwortlich gemacht. Besonders soll die Rotfärbung einen Schutz gegen Kälte bewirken. Auffallend ist ja, daß gerade in kalten Ländern eine dauernde oder mehr oder weniger lange Rotfärbung von Pflanzenteilen weit verbreitet ist; für arktische Gewächse ist sie fast durchweg vorhanden[2]). Wir haben es hierbei mit Schutzfarben zu tun, die oft im Laufe des Sommers wieder weichen. Auch *Carex caespitosus* färbt nur seine Scheiden rot, die im Frühjahr noch ziemlich strenger Kälte ausgesetzt sind. „Der gewöhnlich farblose Pflanzenblutsaft wird rot, wenn beschleunigte Atmung eintritt. Der Zellsaft färbt sich im Herbst rot, weil sich in der zum Winter rüstenden Pflanze die Atmungspigmente ansammeln. Aber auch Pflanzenteile, die zart sind, oder denen Kälte das Leben bedroht, werden purpurn oder violett; sie atmen eben heftig, wobei eine ihnen nützliche höhere Temperatur erreicht wird"[3]).

Stahl[4]) war es, der darauf aufmerksam machte, daß das rote Pigment die Fähigkeit besitzt, die Lichtstrahlen in Wärmestrahlen umzusetzen. Eine derartige kälteabhaltende Wirkung des Anthocyans läßt tatsächlich eine ganze Anzahl Fälle von Rotfärbung im Pflanzenreich erklären[5]). Auch scheinen allgemein die roten Rassen winter-

---

[1]) Pfeffer, Pflanzenphysiologie Bd. 1, S. 497.

[2]) Thorid Wulf: Botanische Beobachtungen auf Spitzbergen. Lund, 1902.

[3]) W. Palladin 1908, Das Blut der Pflanzen.

[4]) Stahl, Über bunte Laubblätter. Ann. du Jard. bot. Buitenzorg. Vol. XIII, 1896.

[5]) Steinecke, Rotfärbung bei Pflanzen mit besonderer Berücksichtigung der Moorbewohner. Sitzungsber. Preuß. Bot. Ver. vom 10. 5. 1915.

härter zu sein, als die grünen[1]). Es ist anzunehmen, daß auch auf den Hochmooren, auf deren bedeutende Temperaturschwankungen vorher des näheren eingegangen ist, Schutz gegen Kälte als Erklärungsmöglichkeit für das häufige Auftreten rotgefärbter Pflanzen in betracht kommt.

Ich bin auf jene Rotfärbung etwas weiter eingegangen, weil auffallenderweise auch bei gewissen Algen des Zehlauhochmoors eine intensive Violett- beziehungsweise Rotfärbung zu beobachten ist. Bekannt ist ja die violette Färbung des Zellsaftes von *Zygogonium ericetorum f. terrestre.* Die Alge, deren Watten auf der Zehlau an ihrer purpurroten Farbe schon von weitem kenntlich sind, zeigt — auch als *f. aquaticum*, bei der bis jetzt von derartiger Färbung nichts bekannt war — einen intensiv purpurviolett gefärbten Zellsaft. Das Chromatophorenband ist rein gelb und gekörnelt, sodaß kein Pyrenoid erkennbar ist; es ähnelt so durchaus dem Chromatophor einer *Mougeotia* (Taf. I, Abb. 3a).

Aber auch gewisse Desmidiaceen sind auf der Zehlau ähnlich gefärbt. Von dem in arktischen Gegenden verbreiteten, auch in der Zehlau häufigen *Mesotaenium endlicherianum var. grande* ist die tief violette Farbe des Zellsaftes schon beobachtet. Interessanterweise zeigten auch andere Desmidien eine derartige Rotfärbung. *Penium digitus*, meist in den Watten von *Zygogonium* lebend, hatte das ganze Jahr über deren purpurviolette Färbung des Zellsaftes angenommen; ihr Chromatophor war ebenfalls rein gelb ohne eine Spur von Grün. Der Kern dagegen behielt seine weiße Farbe (Taf. I, Abb. 1).

Im Laufe des Sommers nahmen ferner *Cosmarium palangula*, *Cylindrocystis crassa* und *Gloeocystis gigas* (Taf. I, Abb. 2a) eine mehr oder weniger starke Violettönung ihres Zellsaftes an, die mit Beginn des Winters wieder verschwand. Im März wiederum sammelte *Synura uvella f. turfosa* an ihrem Vorderende eine Menge roten Pigments an.

Aber diese Rotfärbung auf dem Hochmoor geht noch weiter: auch Tiere machen die Verfärbung mit. Das Rhizopod *Heleopera rosea* hat seinen Namen nach der weinroten Färbung seines Gehäuses, die rein arktische *Difflugia rubescens* nach der Farbe ihres Plasmas. Das für gewöhnlich gelb bis braun gefärbte Gehäuse des Rädertiers *Callidina angusticollis* nimmt ebenfalls in den Schlenken meist eine tiefrote Farbe an. Auch *Polyarthra platyptera var. minor*, ein in den

---

[1]) Tischler, Über die Beziehungen der Anthocyanbildung zur Winterhärte der Pflanzen. Beihefte Bot. Centralbl. Bd. 18, 1905, S. 452.

Blänken nicht seltenes Rotator, pigmentierte Ende Oktober 1913 seine Mundsäume mit rotem Farbstoff.

Von rotgefärbten niederen Tieren ist in der Planktonliteratur wiederholt die Rede. So kennt man rote *Diaptomus*- und *Cyclops*arten. Diese Rotfärbung soll vor allem im Winter auftreten, sowie im Hochgebirge und im Norden, so z. B. bei *Diaptomus* und dem Rädertier *Pedalion* über 2200 m Höhe. Ein anderes rotgefärbtes Rädertier *(Philodina)* bewohnt das Eis antarktischer Gegenden. Es ist interessant, daß auch Bewohner des relativ kalten Hochmoorwassers dieselbe Erscheinung in der Ebene zeigen.

Die Rotfärbung bei diesen Tieren beruht wahrscheinlich auf einer Anpassung an kaltes Wasser insofern, als der rote Farbstoff langwellige Strahlen in kurzwellige, also Licht in Wärme umzuwandeln vermag[1]). Daß bei einigen dieser Zehlauformen das Pigment besonders am Vorderende des Körpers (Geißelbasis bei *Synura*, Mundsäume bei *Polyarthra*) sich ansammelt, hat vielleicht darin seinen Grund, daß jene von Nervensubstanz reichlich durchsetzten Teile besonders empfindlich sind; sie müssen geschützt und erwärmt werden, damit durch die Kälte nicht die Empfindlichkeit und damit die Leistungsfähigkeit dieser für die Lebensbetätigung so wichtigen Organe ungünstig beeinflußt wird. Möglich, daß auf diese Weise überhaupt der rote Farbstoff an Nervenendigungen bei niederen Lebewesen (Augenflecke!) zu erklären ist.

Wie bei den Tieren, so kennt man roten Farbstoff auch bei niederen Pflanzen, also auch bei Algen. Während wir bei den Tieren die Rotfärbung als Kälteschutzanpassung ansprechen konnten, liegen bei den Algen die Verhältnisse ohne Zweifel anders. Daß Schutz gegen Kälte als Erklärungsmöglichkeit für die rote Farbe hierbei wohl nicht in betracht kommt, ergibt sich daraus, daß im Winter *Gloeocystis gigas* ihre Violettfärbung gänzlich und *Zygogonium ericetorum* in einigen Zellen verlor. Die Algen haben es auch gar nicht nötig, sich vor Kälte zu schützen, da sie keine ausdauernden Pflanzen sind, sondern ihr Wachstum dann beginnen können, wenn die günstigsten Lebensbedingungen für sie gekommen sind.

Dagegen scheint die Lichtintensität von Einfluß auf die Färbung der Algenzelle zu sein. In jenen auf den verwachsenen Blänken lagernden Watten von *Zygogonium* waren die oberflächlichen Lagen stets am intensivsten gefärbt, während in einer Tiefe von $^1/_2$ cm eine deutliche Abnahme der Färbung zu beobachten war. Ferner hatten

[1]) Vgl. Zederbauer & Brehm, Das Plankton einiger Seen Kleinasiens. Archiv f. Hydrob. und Planktonkde. III. 1906.

die am Grunde der Blänken lebenden Exemplare so gut wie gar keine violette Farbe angenommen, wohl weil die Sonnenstrahlen durch die braune Wasserschicht zum großen Teil absorbiert wurden.

Durch starke Bestrahlung, also Lichtintensität, sind die meisten in der Literatur erwähnten Fälle von Algenrotfärbung zu erklären. Wesenberg-Lund beobachtete, daß *Botryococcus* in dänischen Seen im Sommer rot, im Winter dagegen grün gefärbt ist. *Euglena sanguinea* färbt sich nur in warmen, flachen, stark durchleuchteten Tümpeln rot. Algen, die auf besonnten Steinen und solche, die in der Schnee- und Eisregion leben, sind meist rotgefärbt. Zu den ersteren gehören die *Trentepohlien*, zu den letzteren u. a. *Sphaerella nivalis, Gloeocapsa sanguinea* und *Chlamydomonas sanguinea*. Auch die Rotfärbung der Dauersporen gewisser Algen (*Pandorina, Sphaeroplea*) ist wohl ähnlich zu verstehen.

Für die Erklärung der Rotfärbung bei den Zehlaualgen scheint mir indessen der folgende Grund wichtiger zu sein. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß der Farbenwechsel gewisser in Kulturen gezogener Schizophyceen von grün nach gelb auf die Verarmung des Nährbodens an Stickstoff zurückzuführen sei, daß ferner das Auffinden der gelben *Stigonema ocellatum* in einer Zehlaublänke die Armut des Hochmoorwassers an Nährsalzen besonders augenfällig machte. In Hinsicht auf diese Tatsache könnte man die Gelbfärbung der Chromatophoren von *Zygogonium, Penium* usw. als einen dauernden Zustand der Verfärbung infolge zu geringen Nährstoffgehaltes im Hochmoorwasser betrachten[1]). Das Chromatophor hat für gewöhnlich die grüne Farbe, weil das Grün die für die Assimilation wichtigsten Strahlen, die roten, besonders gut absorbiert. Man könnte denken, daß es sich hier gelb färbt, um jene besonders die Assimilation fördernden wirksamen Strahlen abzuhalten. Denn eine gesteigerte Assimilation würde fortwährende Zufuhr von Nährstoffen erfordern, die aus dem nährsalzarmen Substrat nicht in solcher Menge bezogen werden können. Die violette Färbung des Zellsaftes um das gelbe Chromatophor herum würde dann die bereits stark abgeschwächte Assimilation noch weiter dadurch herunterdrücken, daß durch das Violett, in diesem Falle eine Mischung von rot und blau in mehr oder weniger wechselnden Verhältnissen, die einzig wirksamen roten und blauen Strahlen zum

[1]) Nach Rabanus (1915, S. 7) unterscheiden sich die in Gallertlagern an feuchten Felsen des Schwarzwaldes wachsenden Formen von *Cylindrocystis Brebissonii* von den im Moorwasser auf Torfboden vorkommenden durch ein viel freudigeres Grün und durch eine bei mikroskopischer Betrachtung hervortretende schärfere Ausprägung der Chromatophoren.

größten Teil reflektiert und absorbiert werden. Infolgedessen würde nur ein kleiner Teil von ihnen zum Chromatophor gelangen und somit hier ein Assimilationsminimum entstehen.

Die Richtigkeit dieser Annahme scheint folgender Versuch zu beweisen: Fadenbüschel von *Zygogonium*, dessen Zellen die charakteristische purpurviolette Farbe zeigten, wurden am 1. April 1914 in eine 0,2-prozentige Knopsche Nährlösung gelegt und möglichst intensiver Sonnenbestrahlung ausgesetzt. Am 25. April zeigte sich folgendes: Das vorher in Aufsicht fast schwarze Fadengewirr war dunkelgrün geworden. Unter dem Mikroskop erwiesen sich nur einzelne Zellen als abgestorben, die meisten Fäden waren zu reichlicher Vermehrung geschritten. Der Zellsaft der lebenden Zellen war reinweiß, das Chromatophor freudiggrün gefärbt. Es hatte seine Körnelung verloren und war in jeder Zelle jetzt doppelt so groß wie vorher. Während es bei violetten Zellen niemals die Zellwand erreicht, war es jetzt länger als die Zelle, so daß es an den Zellwänden umgeschlagen wurde. Jetzt traten auch die beiden Pyrenoide deutlich hervor, die vorher niemals auch nur andeutungsweise bemerkt werden konnten. Dieselbe Pflanze zeigte vorher und nachher ein so verschiedenes Aussehen, daß man beide nicht zu vereinigen wagen würde, fände man sie nebeneinander so in freier Natur (Tafel I, Abb. 3 a und c).

Es scheinen demnach Lichtintensität und Nährsalzarmut die Ursachen für die Violettfärbung gewisser Zehlaualgen zu sein. Zwischen beiden Faktoren, Nahrungsmangel und zu starker Lichtintensität stehen übrigens insofern Beziehungen, als beide bei einer gegen sie ungeschützten Pflanze Assimilation und Nährstoffersatz aus dem Gleichgewicht bringen. Bei eintretendem Nahrungsmangel gehen die Lebensprozesse zu schnell, als daß Nahrung in genügender Menge nachgeschafft werden könnte, bei zu hoher Lichtintensität ist die vorhandene chemische Energie zu groß für die Lebensprozesse der Pflanze. In beiden Fällen wird durch Regelung der chemischen Energiequelle das Gleichgewicht wiederhergestellt.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß Engelmann[1]) gezeigt hat, daß in einigen Fällen die durch das Anthocyan absorbierten Strahlen ohne wesentliche Bedeutung für die Photosynthese sind. Dennoch aber neigt man für die höheren Pflanzen wieder zur Lichtschutztheorie[2]), denn die Tatsache bleibt bestehen, daß Belichtung die Anthocyanbildung hervorruft oder wenigstens Stoffe, die ihrerseits das Entstehen des Pigments bedingen.

---

[1]) Cit. bei Stahl l. c S. 149.

[2]) Besonders Buscalioni und Pollacci.

Das Kapitel über die Bedeutung der Pflanzenfarbstoffe ist noch nicht abgeschlossen. Jedenfalls aber ist das Anthocyan kein unwesentliches Nebenprodukt, sondern ein wachstumsfördernder Faktor. Und wenn auch bei den höheren Pflanzen, entsprechend ihrer höher differenzierten Organisation, oftmals ungeklärte Verhältnisse vorwalten, scheinen für die anthocyanhaltigen Algen die Verhältnisse bedeutend einfacher zu liegen.

Neben diesen eigenartigen Lebensbedingungen, die den Algen das Fortkommen im Hochmoor erschweren, bietet der Aufenthalt dort auch gewisse Vorteile:

Auf der Zehlau herrschen eigentlich dauernd dieselben Wasserverhältnisse. Auch der stärkste Regen verändert den Wasserstand auf der Mitte des Hochmoors kaum merklich; das Wasser dringt sofort in das Moos hinein, und die ganze Moordecke hebt sich ein wenig höher, ohne daß äußerlich viel zu sehen wäre.

Schließlich kommt noch in betracht, daß das Hochmoorwasser sehr arm an Bakterien ist, die infolge der freien Humussäuren nicht gut gedeihen. Die aus diesem Grunde konservierende Eigenschaft des Moorwassers ist ja bekannt; es sei nur an die sogenannten Moorleichen erinnert. Auch die Algen im Hochmoorwasser bleiben meist von Bakterien verschont. Nach ihrem Absterben sinken sie unverwest zu Boden und bilden einen fettreichen Sapropelschlamm. Niemals sah ich eine von Bakterien befallene Alge; ihre einzigen Feinde unter den Mikroorganismen scheinen die *Chytridien* zu sein, die im Spätherbst nicht selten *Chroococcus*, *Gloeocystis*, *Oedogonium* und andere Arten aussaugten.

Die Folge all' dieser speziellen Lebensbedingungen auf dem Hochmoor ist jene auf den ersten Blick so auffallende Armut an Arten und Individuen, die sich nicht nur auf die Phanerogamen, sondern auch auf die Algen erstreckt. Dies gilt jedoch nur für ein unberührtes Seeklima-Hochmoor, wie es die Zehlau darstellt. In teilweise entwässerten und durch Kultur veränderten Hochmooren nimmt, da dann die ungünstigen Lebensbedingungen größtenteils fortfallen, die Zahl der Algen sehr zu, so sehr, daß man geradezu derartige zwischenmoorige Gelände seit langem als reichste Fundstätte der verschiedensten Zieralgen kennt.

2. Erscheinen und Häufigkeit der Algen im Moor.

Im allgemeinen wird in der Literatur mit Begeisterung die Reichhaltigkeit der Moorgebiete an mikroskopischen Tieren und Pflanzen

hervorgehoben. Mühlethaler (1910, S. 118) fand die Desmidienflora des Burgäschinmooses „in einer derartigen Arten- und Individuendichte, daß das aus den Sphagnumbüscheln gepreßte Wasser eine grünliche Farbe aufwies, andererseits in jeder Deckglasprobe sich 25, 30 und mehr verschiedene Arten zählen ließen". Fast aus jederArbeit über Mooralgen könnte man ähnliche Äußerungen anführen; ja, meist sind die Autoren überhaupt erst durch den fabelhaften Reichtum eines Moores an Algen, besonders an Desmidiaceen, zur Bearbeitung angeregt worden.

Nicht viel anders äußern sich Zoologen, die der Mikrofauna eines Moores ihre Aufmerksamkeit schenkten. „So arm die Hochmoorfauna dem nur die Oberfläche streifenden Beobachter erscheint, so überreich wird sie für den, der hineindringt in den nassen Teppich schwankender Moosrasen oder sein Netz hinabsenkt in die Tiefe schwarzer Tümpel und schlammerfüllter Gräben. Da öffnet sich dem Forscher die Formenfülle der mikroskopischen Urtierwelt, ihm aussichtsvolle Spezialarbeit für Jahre verheißend" (Kleiber 1911, S. 13).

Untersucht man nun, durch derartige Urteile gespannt, das Leben in den Torfmoospolstern und Wasseransammlungen des Zehlaubruches, so ist man etwas enttäuscht. Zwar ist die Rhizopodenfauna ungemein reichhaltig, sogar reichhaltiger, als die fast aller bis jetzt untersuchten Moorgebiete (Steinecke 1913), die Algenflora jedoch ist äußerst spärlich entwickelt. Bei längerem Untersuchen findet man allerdings, vor allem in den Blänken, eine ganze Reihe schöner und seltener Formen, der erste Eindruck aber ist, wie bei der höheren Pflanzenwelt der Zehlau, durchaus ärmlich. Besonders auffallend ist die große Armut in der Zahl der Arten, da die meisten aufgefundenen Formen immer denselben Spezies angehören. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß wir es in der Zehlau nicht mit einem Zwischenmoor oder einem durch Kultur veränderten, fast wieder zwischenmoorähnlich gewordenen Hochmoor zu tun haben, sondern mit einem ursprünglichen, durchaus unveränderten Seeklima-Hochmoor[1]).

Die Verschiedenheit des Hochmoors gegenüber anderen Gebieten, besonders den Flachmooren, prägt sich natürlich in der Algenwelt aus. Besonders interessant ist hierbei das Verhalten der Diatomeen und Desmidien, die für chemische Veränderungen eines Gewässers am empfindlichsten zu sein scheinen[2]). Beide sind in ihrem ganzen Vorkommen auf geradezu diametral entgegengesetzte Standorte angewiesen,

[1]) Ähnlich scheinen die Verhältnisse auch für die Insekten unberührter Hochmoore zu liegen, wie Enderleins (1908) Untersuchungen zeigen.

[2]) Vgl. auch Pfeffer, Pflanzenphysiologie. Bd. I, S. 435.

sodaß Reichtum eines Gebietes an Diatomeen zugleich Armut an Desmidiaceen in sich schließt, und umgekehrt. Hiermit stimmen auch Schlenkers Beobachtungen überein (1908, S. 196): „Übrigens sind die Diatomeen im Schwenninger Moor bei weitem nicht so stark vertreten wie die Desmidiaceen. Am reichhaltigsten an Kieselalgen sind die Gewässer der Ränder, zumal die kalk- und eisenhaltigen. Entschieden zahlreicher treten die Diatomeen im Dürrheimer Flachmoor (arm an Desmidiaceen), sowie in den Hochmooren des Granitgebiets im Schwarzwald auf, hier jedoch weniger in der Mitte, als vielmehr in den randlichen Partien mit mineralischem Untergrund". Natürlich gibt es auch Ausnahmen von dieser Regel: Gewisse Desmidien (besonders *Closterium*-Arten und *Cosmarium botrytis*) leben vorzugsweise in kalkreichem Wasser, während umgekehrt gewisse Diatomeen (*Frustulia*, *Eunotia*) ganz auf kalkarmes Moorwasser angewiesen sind.

Was Schlenker nur als im ganzen und allgemeinen geltend angibt, ist in der Zehlau aufs deutlichste ausgeprägt. Während die Flagellaten sich gegen die chemischen Eigenschaften des Wassers ziemlich indifferent verhalten und mehr von physikalischen Verhältnissen abhängig erscheinen, treten Diatomeen und Desmidien nur an ganz bestimmten Standorten und in ungefähr festen Verhältnissen zueinander auf. Auf die Einzelheiten komme ich im formationsbiologischen Teil zu sprechen.

Periodizität der Algen.

Bei den Untersuchungen legte ich besonderen Wert auf die Feststellung, wann eine Form zum erstenmal beobachtet wurde, wann sie ihr Maximum erreichte und wie häufig sie in den übrigen Monaten auftrat. Hierbei ergaben sich interessante, teilweise überraschende Resultate. Es scheinen sich danach unter den Algen zwei große Gruppen unterscheiden zu lassen: solche, die ihr Maximum im Sommer, und solche, die es im Frühling und wieder im Herbst haben. Zu den ersteren gehören im allgemeinen die Desmidien, zu den letzteren die Diatomeen und Flagellaten.

Besonders eigenartig ist es, daß die planktonisch in der Blänke lebenden Flagellaten im Herbst fast genau in umgekehrter Reihenfolge wie im Frühling auftreten, sodaß der Sommer sozusagen eine Symmetrieebene für das Vorkommen in den Frühlings- und Herbstmonaten bildet.

Regelmäßig folgten die Maxima der einzelnen Arten auf einander, wie das Räderwerk einer Uhr griff eins ins andere, getrieben durch

unsichtbare Faktoren, wie Konkurrenz und Ernährungsbedingungen: Im März erreichte *Mallomonas caudata* ihr Maximum, zwischen März und April *Cryptomonas ovata*, Ende April endlich *Dinobryon pediforme*. Ende August eröffnete wieder *Dinobryon* den Reigen, im Oktober folgte *Cryptomonas* und Ende Oktober bis November bildete *Mallomonas* den Beschluß.

Die graphische Darstellung (Fig. 30) zeigt den ganzen Verlauf.

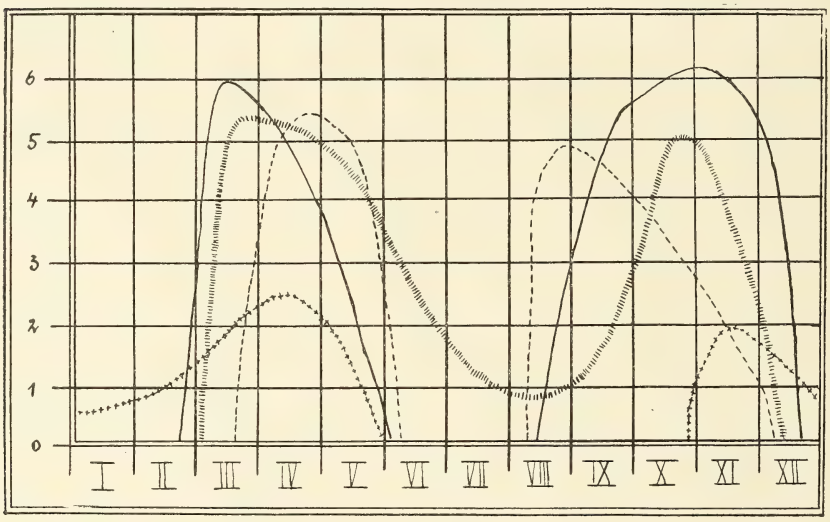


Fig. 30. **Zeitliches Auftreten der wichtigsten Flagellaten in der Blänke.**

——— Mallomonas caudata; ıılıılıılıılıılıı Cyptomonas ovata;
---------- Dinobryon pediforme; ••••••••••••••••• Synura uvella f. turfacea.

Im Gegensatz hierzu fand Schlenker (1908, S. 99) für *Mallomonas Ploesslii* das Maximum im Sommer; offenbar zeigen die einzelnen Arten ein derart verschiedenes Verhalten.

Auch das zweimalige Auftreten des *Dinobryon pediforme* ist gegenüber dem, was wir bisher von *Dinobryon* wissen, außerordentlich auffallend. Nach Guyer (1910) findet sich im Greifensee bei Zürich:

Dinobryon cylindricum var. divergens vom Mai bis Januar in gleicher Häufigkeit,
D. sociale von April bis November (Maximum: Juni bis Juli),
D. sertularia von April bis Dezember (Maximum: Oktober).

Im Katzensee bei Zürich haben die Dinobryen ihr Maximum im November; im Neuenburger, Plöner und Dobersdorfer See, im Lac

d'Annecy und in dänischen Seen fällt das Maximum in den Mai und Juni.

Wir wissen noch zu wenig über die Biologie der Dinobryen, um für jenes gänzlich unregelmäßige Auftreten eine Erklärung geben zu können.

Alle jene im Frühling und Herbst in so fabelhaften Mengen auftretenden Plankton-Flagellaten verschwinden im Sommer vollständig,

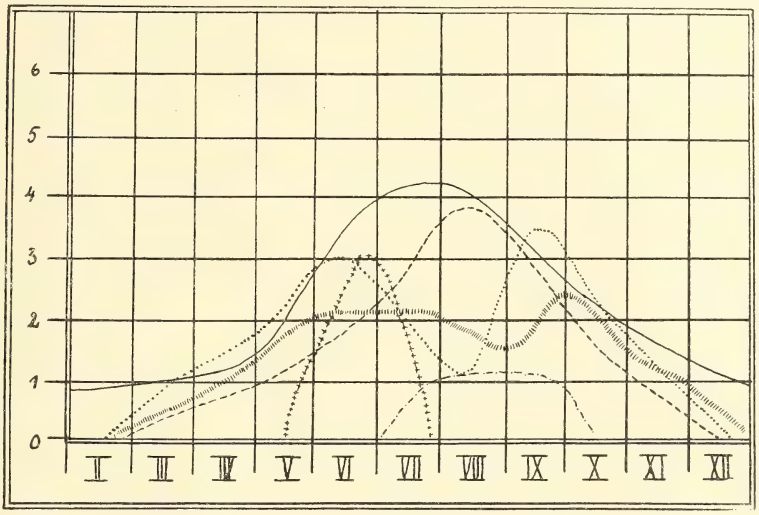


Fig. 31. **Zeitliches Auftreten der wichtigsten Desmidien in der Blänke.**

——— Holacanthum antilopaeum; - - - - - - - - - Micrasterias truncata;
..... Tetmemorus Brebissonii; -.-.-.-.-.-.-.- Penium spirostriolatum;
..... Pleurotaenium tridentulum; ||||||||||||||| Cosmarium moniliforme.

wahrscheinlich weil mit der intensiveren Beleuchtung die Wärme des Wassers zunimmt und infolgedessen sein Absorptionsvermögen für Gase bei steigender Temperatur immer mehr zurückgeht. An die Stelle der Flagellaten treten den Sommer über die meisten Desmidien, doch zeigt eigentlich jede Art Verschiedenheiten in ihrem Auftreten. In beistehender graphischer Darstellung (Fig. 31) sind die häufigsten Desmidien der Blänke in ihrem zeitlichen Auftreten nebeneinander gestellt.

Als allgemeines Vegetationsmaximum sehen wir die Zeit von Mai bis September. Heering (1904, S. 79) und andere Autoren geben den März als desmidienreichsten Monat an. Daß die Desmidien in den Zehlaublänken erst so spät sich zahlreicher entwickeln, liegt wohl

daran, daß das im Winter stark abgekühlte und bedeutend länger eisbedeckt bleibende Hochmoorwasser sich erst relativ spät erwärmt.

Im Gegensatz zu dem gänzlichen Zurücktreten der Zehlaualgen im Winter stehen Rabanus' Beobachtungen in Schwarzwaldmooren: „Eine Algenprobe, die bei 50 cm tiefem Schnee aus dem Eis gehackt wurde, unterschied sich in nichts von der Probe, die im Juli bei 30° Wasserwärme dem gleichen Tümpel entnommen wurde" (S. 59).

Einige Desmidien machen von dem allgemeinen Sommermaximum eine Ausnahme. Diese Arten bevorzugen im Gegenteil zusammen mit den Flagellaten die kälteren Jahreszeiten und sind am häufigsten im Frühling und Herbst anzutreffen, während sie im Sommer nur spärlich oder gar nicht auftreten. Hierher gehören u. a. *Mesotaenium endlicherianum var. grande, Penium digitus, Cosmarium subtumidum, Euastrum binale v. dissimile* und *Staurastrum polymorphum,* alles Arten, die vorzugsweise in nördlichen Gegenden verbreitet sind. Das Vorkommen im Norden und mehr noch das Bevorzugen der kälteren Monate legt den Schluß nahe, daß diese Formen als Relikte der Eiszeit anzusehen sind.

Hierher gehört auch *Chroococcus turgidus* aus der Klasse der Spaltalgen. Die meisten Cyanophyceen haben jedoch ihr Maximum im heißen Sommer; sie sind interessanterweise auch die einzigen Algen, die heiße Quellen bewohnen[1]).

Wenn der Sommer vorbei ist und auch der Herbst sich seinem Ende zuneigt, sollte man annehmen, daß nun die Desmidien zur Zygotenbildung schritten. Eigenartigerweise ist dies nicht der Fall, wie denn überhaupt die geschlechtliche Fortpflanzung bei vielen untergetauchten Wasserpflanzen im Hochmoor gänzlich unterdrückt wird. *Utricularia minor,* massenhaft in der Uferzone der Blänken unter den *Sphagnum*watten entwickelt, blüht niemals, *Batrachospermum* fruchtet nicht und Zygnemales sowie Desmidien sah ich niemals mit Zygosporen! Die Vermehrung dieser Pflanzen findet im Hochmoor rein vegetativ statt: *Utricularia* bildet Winterknospen und *Batrachospermum* erhält sich durch Dauerzellen. Die Desmidien aber überdauern in wenigen Exemplaren, mit Öl und Stärke vollgepfropft, den Winter in das Eis der Schlenken eingefroren und in den Blänken am Grunde liegend oder seltener frei im Wasser schwebend.

Ähnliches wurde auch aus anderen Mooren beobachtet (Heering 1905, S. 79, Schmidt 1908, Schlenker 1908); Levander (1910) bemerkt

---

[1]) F. Cohn 1862, S. 65. — S. auch Rosen 1902, Studien über das natürliche System der Pflanzen. I, S. 173.

dazu, daß „die Lebewelt der *Sphagnum*- und Moostümpel sehr stabil ist, da sie die günstigsten Bedingungen für Überwinterung in latentem Zustande darbieten. Der große Reichtum an Formen (soll heißen: „konstanten Varietäten" der Typarten. Anm. d. Verf.) bei der sphagnophilen Fauna und Flora wird wohl teilweise durch diesen Umstand erklärt werden müssen".

Einzelheiten über das Auftreten der wichtigsten Arten ergeben sich aus den Tabellen des formationsbiologischen Teils.

Häufigkeitszahlen.

Ähnlich wie bei meinen Untersuchungen über die Zehlau-Rhizopoden (1913) habe ich durch Zahlen auszudrücken versucht, wie häufig eine Art in einer Wasserprobe vorkam. Bei den im allgemeinen gleich großen Wurzelfüßlern ließ sich durch Zählen der in einem Präparat vorhandenen Individuen und Reduktion der gewonnenen Zahl auf eine Skala von 1 bis 5 leicht die gesuchte Häufigkeitszahl feststellen.

Anders bei den Algen. Während man z. B. beim Auffinden von 6 Exemplaren eines größeren *Micrasterias* in einem Präparat diesen bereits als häufig bezeichnen würde, kann man unmöglich bei 6 Individuen eines kleinen *Protococcus* von „häufig" sprechen. Die Angaben müssen demnach auch die Größe der betreffenden Art mit in betracht ziehen. Je größer also eine Art ist, eine desto geringere Anzahl Exemplare genügt bereits für die Angabe „häufig".

Um von subjektiver Schätzung der Häufigkeit frei zu sein, entwarf ich eine Tabelle in Form eines Coordinatensystems, in der durch Einsetzen der Größe und der Individuenzahl einer Art in einem Präparat eine die Häufigkeit ausdrückende Zahl gefunden wurde.

Da sich eine Zahlenreihe von 1 bis 5 als durchaus ausreichend für derartige Messungen, denen ja nur ein vergleichender Wert zukommt, erwies, behielt ich sie bei, fügte aber noch die Ziffer 6 hinzu als Ausdruck für ungemein zahlreiches Auftreten, das etwa einer Wasserblüte gleichkommt.

Nach dieser Methode war es auch möglich, quantitative Planktonbestimmungen auszuführen. Eine Beschreibung würde jedoch den Rahmen der Arbeit zu sehr überschreiten.

3. Formationsbiologie der Zehlaualgen.

Formationsbiologische Untersuchungen der Algenwelt eines Moores fehlen bisher noch, da die Wissenschaft von den Biozönosen erst jungen Datums ist. Bisher waren allein systematische Gesichtspunkte

bei Erforschung der Mooralgen maßgebend; nur die wenigsten Arbeiten zeigen einige Anfänge zu formationsbiologischer Betrachtung.

West stellt (1912) einige „Associations of algae" auf, glaubt also, daß gewisse Algen stets mit bestimmten größeren Pflanzen gehen. Als solche sieht er an: *Oedogonium, Cladophora, Vaucheria, Mougeotia, Microspora, Batrachospermum, Sphagnum, Utricularia* und andere. Es mag das ja manchmal der Fall sein, wenn gerade einige Lebensbedingungen für die Leitpflanzen und ihre Begleiter gleich sind. So lassen *Sphagnum, Utricularia* und *Batrachospermum* auf Zwischen- bis Hochmoor, *Vaucheria, Cladophora* und *Hypnum* auf Flachmoor schließen. Bei den meisten anderen Pflanzen aber (vor allem *Oedogonium, Mougeotia* und *Microspora*) kann ebensogut ein See, ein Tümpel oder ein Moorgebiet vorliegen. Daß hier die begleitenden Pflanzen nicht jedesmal die gleichen sind, steht fest.

Näher kommt Mühlethaler (1910) der biozönotischen Betrachtungsweise. Er unterscheidet bei seinen Untersuchungen: Wiesenmoor, Torfgruben, Übergangsgebiet und Sphagnummoor.

Wenig erschöpfend behandelt auch Schlenker (1908) die Algen seiner Moore in biozönotischer Hinsicht.

Das gesamte Hochmoor stellt einen einheitlichen biologischen Komplex dar, eine sogenannte Biosynöcie (Biotop nach Dahl). Das bedingende Element sind die Torfmoose mit all' ihren Eigenschaften, die in ihren Beziehungen zu den Algen vorher eingehend behandelt sind. Diese Biosynöcie gliedert sich in die einzelnen Biozönosen, zu denen über der Moosdecke das Leben zwischen den Stengeln von *Scirpus, Eriophorum* usw., ferner an und in den Moorkiefern, weiterhin unter der Oberfläche das Leben zwischen den feuchten Moospolstern und in den Wasseransammlungen gehören. Für die Algen kommen nur die beiden letzten Biozönosen in betracht, die sich weiterhin in einzelne Unterbiozönosen gliedern lassen. Je nach dem größeren oder geringeren Wassergehalt sind die Lebensbedingungen verschieden in den Torfmoosen der Bulte, der Schlenken und der verwachsenen Blänken. Auch von den offenen Wasserstellen kann man wieder Gräben, verlandende Blänken und Blänken besonders unterscheiden.

Was für das Hochmoor gilt, läßt sich in ähnlicher Weise auch auf Zwischen- und Flachmoor anwenden.

Betrachten wir die Algen, die diese einzelnen Biozönosen bevölkern, so stellen wir fest, daß tatsächlich jeder dieser Lebensbezirke eine andere Zusammensetzung seiner Mikrophytenwelt aufweist. Natürlich ist das nicht so zu verstehen, daß jene Vergesellschaftungen

stets unzertrennlich beieinander wären und nicht auch auf das Gebiet einer anderen Biozönose übergingen! „Natura non facit saltus."

Die folgenden Aufzählungen beziehen sich auf das ganze Jahr; die Häufigkeitszahlen in den eckigen Klammern geben etwa die mittlere Häufigkeit einer Art an. In denjenigen Biozönosen, deren Algenflora sich in ihrer Zusammensetzung mit jedem Monat besonders auffallend änderte, sind die einzelnen Formen in Tabellen zusammengestellt, aus denen die Verteilung in den Jahreszeiten ohne weiteres entnommen werden kann. Die Dicke der Striche entspricht prozentual den Häufigkeitszahlen.

A. Das Flachmoorgebiet.

1. Erlensumpfmoor.

Die Erlensumpfmoore sind auffallend arm an Algen. Der Grund hierfür liegt darin, daß diese Sümpfe außer *Carex*-Arten keinen Pflanzenwuchs besitzen und durch die Erlen beschattet sind. Von den wenigen gefundenen Spezies ist nur *Pinnularia nobilis* regelmäßig in lebenden Exemplaren oder toten Schalen zu finden.

Pinnularia nobilis [2—3].
Pinnularia viridis [1].
Eunotia arcuata f. parallela [1].
Gomphonema parvulum [1].
Closterium moniliferum [1].

2. Irisflachmoor.

Etwas reicher an Algen sind die Irisflachmoore. Allerdings sind die Algen nur auf das Frühjahr und den Herbst angewiesen, da im Sommer durch die dicht nebeneinander $1—1^1/_2$ m aufschießenden Schwertlilien so gut wie gar kein Licht auf den Boden des Gewässers dringt, ferner im Hochsommer dieses Moorgebiet fast gänzlich austrocknet.

Von Mikroorganismen ist es besonders das Infusor *Spirostomum ambiguum* Ehrenb., das im Frühjahr und mehr noch in den letzten Monaten des Jahres ungeheuer zahlreich auftritt; so massenhaft, daß die abgefallenen Erlenblätter und Fichtennadeln am Grunde stellenweise von einer dicken gelblichweißen Kruste überzogen sind, die lediglich aus unzähligen Individuen dieses Infusors besteht. *Spirostomum ambiguum* beschränkt sich in seinem Vorkommen auf beschattete Flachmoore, ist demnach im Gebiete des Zehlaubruches nur

im Irisflachmoor und in den Erlensumpfmooren zu finden. Die Zusammensetzung der Algenflora ist folgende:

Anthophysa vegetans [1—2].
Euglena viridis [3].
Euglena acus (nur einmal gesehen).
Trachelomonas volvocina (nur einmal gesehen).
Glenodinium neglectum [5] (nur im Oktober).
Eunotia arcuata f. parallela [1—2].
Pinnularia nobilis [2—3].
Pinnularia commutata [2].
Pinnularia viridis [1].
Stauroneis phoenicenteron [2].
Nitzschia linearis [1].
Hantzschia amphioxys [1].
Closterium malinvernianum [1].
Protococcus botryoides [2].
Microspora floccosa [2].
Microthamnion strictissimum [1].
Ophiocytium majus (nur einmal gesehen).

3. Waldtümpel.

Durchaus verschieden vom Erlensumpfmoor und Irisflachmoor sind die Algen des nicht weit davon befindlichen Wald-Flachmoorsumpfes. Bedingt wird der Unterschied durch die große Menge der an den Rändern wachsenden Sumpfpflanzen, wie ganz besonders durch die Watten von *Vaucheria terrestris,* die einer großen Menge von Flachmoor-Desmidien und Eugleniden Lebensmöglichkeit bieten. Im Juli 1913 war die Mikroflora am reichhaltigsten entwickelt; kurz darauf überschwemmten starke Regengüsse das ganze Waldgebiet, sodaß die einzelnen Formen schwer oder gar nicht mehr aufzufinden waren.

Oscillaria leptotricha [2].
Rhipidodendron splendidum [1].
Euglena oxyuris [2].
Euglena tripteris [1].
Euglena deses [1].
Euglena pisciformis [1].
Phacus pleuronectes [1].
Trachelomonas oblonga [1].
Menoidium pellucidum [1].
Eunotia arcuata mit Varietäten [4].
Eunotia paludosa [2].
Eunotia praerupta [1—2].
Eunotia formica [1].
Eunotia monodon [1].
Eunotia tridentula [1].
Pinnularia nobilis [2].
Pinnularia cardinalis [1].
Pinnularia viridis [1—2].
Pinnularia lata var. curta [1].
Pinnularia globiceps [1].
Pinnularia commutata [1].
Pinnularia nodosa [1].
Pinnularia interrupta [1].
Achnanthidium lanceolatum [1].
Neidium bisulcatum [1].
Navicula gastrum [1].
Navicula bacilloides [1].
Navicula hungarica var. capitata [1]
Navicula radiosa var. tenella [1].
Navicula dicephala [1].
Stauroneis anceps [1].
Stauroneis phoenicenteron [2].

Gomphonema subtile [2—3].
Gomphonema parvulum [3].
Cymbella gastroides [1].
Cymbella amphicephala [1].
Nitzschia perpusilla [1].
Hantzschia amphioxys var. elongata [1].
Closterium moniliferum [1—2].
Closterium Leibleinii [1—2].
Closterium malinvernianum [1—2].
Closterium striolatum var. erectum [1].
Closterium lineatum [2—3].
Closterium rostratum [2].
Pleurotaenium truncatum var. gracile [1].
Micrasterias hexagonalis [1].
Stigeoclonium longipilum [1].
Vaucheria terrestris [5].

Die Zusammensetzung der Algenflora zeigt neben solchen Formen, die nur dem Waldtümpel eigen zu sein scheinen, andere, die auch in den übrigen Flachmoor-Biozönosen gefunden wurden. Aber es treten ferner Algen auf, die erst im Zwischenmoor in größerer Artenzahl zu finden sind. Zu den ersteren gehören *Pinnularia nobilis* und *viridis,* zu den letzteren *Eunotia arcuata*, *Pinnularia interrupta, P. nodosa* und *Menoidium pellucidum.*

4. Waldmoose.

Auf dem sumpfigen Waldboden siedeln sich allerlei Moose (*Hypnum, Dicranum, Mnium, Polytrichum*) an, zwischen denen eine reichhaltige Mikrofauna lebt. Von Algen bemerkte ich nur:

Pinnularia borealis [3].

5. Löcher im versumpften Fichtenwalde.

Die Wasserlöcher, die da im Waldboden entstehen, wo sich früher die Wurzeln der infolge der Versumpfung umgestürzten Bäume befanden, zeigen auch eine eigene Algenflora, die sich aber zum größten Teil aus Formen des nahen Zwischenmoors zusammensetzt:

Cryptomonas ovata [1].
Euglena viridis [3] (Frühling und Herbst).
Menoidium pellucidum [3].
Eunotia arcuata [4].
Eunotia arcuata var. ventricosa [3].
Pinnularia interrupta [2—3].
Pinnularia Braunii [1—2].
Staurastrum margaritaceum var. minor [1].
Gloeocystis gigas [2].
Microthamnion strictissimum [2].
Microspora abbreviata [4].

B. Das Zwischenmoorgebiet.

Ausgesprochene Zwischenmoore fehlen dem Zehlaubruch, weil die Randgebiete des Moors erst unter dem Einfluß des Hochmoors versumpft sind. Infolgedessen neigen die derartigen Gebiete in ihrer Mikroflora entweder mehr zum Flachmoor- oder zum Hochmoortypus

hin, ohne daß eine scharf abgegrenzte wirkliche Mikroflora des Zwischenmoors erkennbar wäre.

1. Phragmitessumpf am Hochmoorrand.

In diesem Cariceto-Phragmitetum ist makroskopisch von Zwischenmoorpflanzen nichts zu sehen, sogar *Sphagnum*-Arten fehlen. Dennoch muß ich diese Gebiete bereits zum Zwischenmoor rechnen, da unter den Rhizopoden die Zwischenmoorleitformen:

Difflugia constricta,
Centropyxis aculeata und
Clathrulina elegans

nicht selten sind[1]). Von den Algen deutet nur *Menoidium pellucidum* auf zwischenmooriges Wasser. Sonst finden sich so gut wie nur Flachmoorelemente. Unter diesen sind besonders die Diatomeen in vielen für das Flachmoor geradezu charakterischen Formen vertreten.

Rhipidodendron splendidum [1].
Synura uvella [1].
Menoidium pellucidum [2].
Melosira varians [1].
Melosira italica [1].
Cyclotella meneghiniana [1].
Coccinodiscus lacustris [3].
Stephanodiscus Hantzschii [1].
Tabellaria fenestrata [1].
Meridion circulare [1].
Diatoma tenue var. minus [1].
Fragilaria parasitica var. subconstricta [1].
Fragilaria virescens [1].
Synedra pulchella [1].
Synedra ulna var. aequalis [1].
Synedra ulna var. subaequalis [1].
Synedra vaucheriae [1].
Eunotia arcuata forma parallela [1—2].
Microneis minutissima v. cryptocephala [3].
Achnanthidium lanceolatum [2].
Achnanthid. lanceolatum var. ellipticum [1].
Achnanthid. lanceolatum var. Heynaldii [1].
Achnanthid. lanceolatum var. rusticum [1].
Achnanthid. lanceolatum var. dubium [1].
Cocconeis pediculus [1].
Cocconeis placentula [1].
Cocconeis Benrathi [1].
Diploneis elliptica var. genuina [1].
Neidium affine var. medium [1].
Neidium affine var. undulatum [1].
Navicula cuspidata [1].
Navicula pupula [1].
Navicula roeteana var. oblongella [1].
Navicula bacilliformis [1].
Navicula minima var. atomoides [1].
Navicula scutum [1].
Navicula pseudobacillum [1].
Navicula subhamulata [1].
Navicula pelliculosa [1].
Navicula gracilis [1].
Navicula menisculus [1].
Navicula meniscus [1].
Navicula cryptocephala [1].
Navicula hungarica var. humilis [1].
Navicula hungarica var. capitata [1].
Navicula costulata [1].

[1]) In meiner Bearbeitung der Rhizopoden des Zehlaubruches stellte ich *Difflugia constricta* und *Euglypha filifera* als Leitformen für Zwischenmoorgebiete auf (S. 322). Nach Untersuchung weiterer Moore kann ich diese Angabe über die Zwischenmoor-Leitformen nicht mehr aufrecht erhalten. *Euglypha filifera* fehlt vielen Zwischenmooren, während neben *Difflugia constricta* fast stets noch *Centropyxis aculeata* vorhanden ist. Handelt es sich um ein Kiefernzwischenmoor, so ist mit Sicherheit auf das Vorhandensein von *Clathrulina elegans* zu rechnen.

Navicula rhynchocephala [1].
Navicula gastrum var. exigua [1].
Navicula placentula [1].
Navicula anglica var. minuta [1].
Navicula dicephala [1].
Navicula lanceolata [1].
Pinnularia viridis var. distinguenda [1].
Pinnularia nobilis [1].
Pinnularia nodosa [1].
Pinnularia borealis [1].
Stauroneis phoenicenteron [1].
Pleurosigma acuminatum [1].
Pleurosigma attenuatum [1].
Gomphonema angustatum [1].
Gomph. angustatum var. sarcophagus [1].
Gomphonema acuminatum [1].
Gomphonema parvulum [1—2].
Gomphonema parvulum var. micropus [1].
Rhoicosphenia curvata [1].
Cymbella obtusiuscula [1].
Cymbella naviculiformis [1].
Cymbella cuspidata [1].
Cymbella cistula var. typica [1].
Cymbella cistula var. insignis [1].
Cymbella ventricosa var. ovata [1].
Cymbella ventricosa var. Auerswaldii [1].
Amphora Normani [1].
Nitzschia dissipata var. minutissima [1].
Nitzschia sigmoidea [1].
Nitzschia vermicularis [2].
Nitzschia linearis var. tenuis [1].
Nitzschia tryblionella var. lepidensis [1].
Nitzschia subtilis [1].
Nitzschia amphibia [1].
Nitzschia palea [1].
Nitzschia frustulum var. hantzschiana [1].
Hantzschia amphioxys [1].
Cymatopleura solea [1].
Cymatopleura solea var. regula [1].
Cymatopleura solea var. elongata [1].
Surirella ovalis var. aequalis [1].
Surirella ovalis var. pinnata [1].

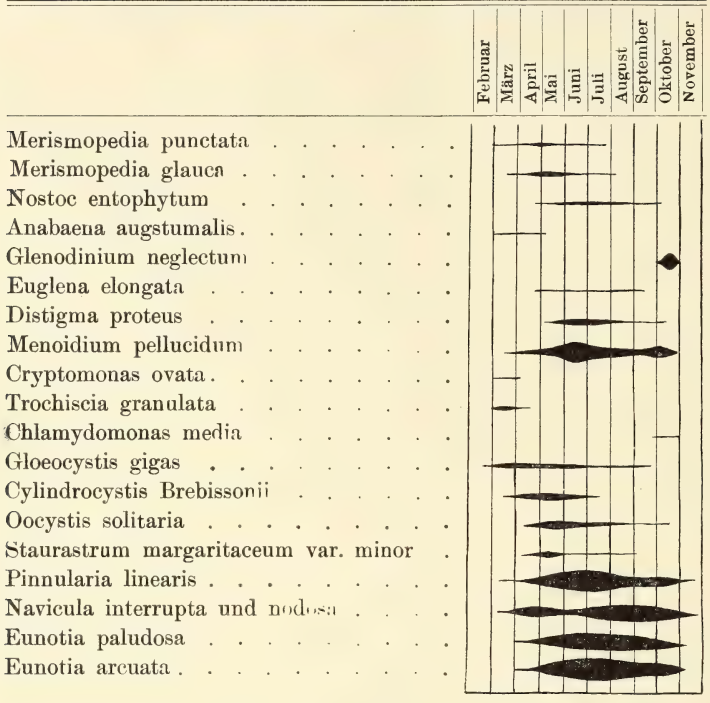
Das Vorkommen jener zahlreichen typischen Flachmoorelemente (besonders *Cymatopleura elliptica, Nitzschia sigmoidea* und *vermicularis, Pinnularia nobilis, Stauroneis phoenicenteron* usw.) und nur solcher Zwischenmoorelemente, die eigene Bewegung besitzen *(Menoidium pellucidum* und *Rhizopoden)* läßt deutlich erkennen, daß erst vor nicht allzu langer Zeit jene Gebiete unter dem Einfluß des Hochmoorwassers zu Zwischenmoor geworden sind oder vielmehr im Begriff sind, zu Zwischenmoor zu werden. Hier im Nordwesten sind ja auch die Stellen, an denen sich das Moor noch weiter ausbreitet. Es wird interessant sein, nach einigen Jahren einmal zu untersuchen, ob an dieser Stelle dann tatsächlich die Flachmoorelemente gänzlich hinter die Zwischenmoorformen zurückgetreten sind.

2. Zwischenmoorsumpf.

Auch der Zwischenmoorsumpf, ein ehemaliges Gestell, ist erst unter dem unmittelbaren Einfluß des angrenzenden Hochmoors entstanden. Hier ist bereits die ganze Fläche von dem Torfmoos der Zwischenmoorgebiete, *Sphagnum recurvum,* eingenommen. Im Frühjahr und im Herbst steht viel Wasser zwischen den Bulten, im Sommer dagegen trocknet der Sumpf ziemlich stark aus.

Im Moosrasen finden sich keine Elemente des Flachmoors, nur solche des Zwischenmoors sind neben einigen aus dem angrenzenden jungen Hochmoor vertreten (Tab. 1).

Tabelle 1. **Die Algen des Zwischenmoorsumpfes.**



Die Spaltalgen werden uns auch im jungen Hochmoor wieder begegnen, ebenso die meisten Protococcoideen und Desmidiaceen im Hochmoor. *Glenodinium neglectum* ist bereits aus dem Irisflachmoor erwähnt, das ja unmittelbar an den Zwischenmoorsumpf grenzt. Nur die *Diatomeen, Distigma proteus* und *Staurastrum margaritaceum var minor* scheinen. dem Zwischenmoor eigen zu sein.

Nach dem Hochmoor zu geht dieses Gebiet in einen

3. Kiefern-Zwischenmoorsumpf

über, in dem an die Stelle der Erlen zum größten Teil Kiefern getreten sind. Die Algenflora zeigt fast dieselbe Zusammensetzung, nur einige Hochmoorformen nehmen an Häufigkeit zu:

Merismopedia glauca [1].
Merismopedia punctata [1].
Nostoc entophytum [2].
Menoidium pellucidum [4—5].
Distigma proteus [3].
Eunotia arcuata [3].
Eunotia paludosa [2].
Pinnularia linearis [4—5].

Pinnularia interrupta [2].
Gloeocystis gigas [3].
Oocystis solitaria [1—2].
Cylindrocystis Brebissonii [2].

C. Hochmoorgebiet.

Während ich die Flachmoorgebiete nur zum Vergleich untersuchte und die gegebenen Listen sich wahrscheinlich noch vermehren lassen, wandte ich dem Hochmoor und seinen Biozönosen mein besonderes Interesse zu; ich glaube kaum, daß mir hier wesentliche Formen entgangen sind. Eine größere Anzahl von Untersuchungen in verschiedenen Teilen zeigte, daß die Algenwelt der gleichen Biozönosen stets die gleiche ist. Infolgedessen beschränkte ich mich bei den regelmäßigen Wanderungen in der Zehlau bald auf besondere Stellen, an denen jedesmal die Proben genommen wurden (Abb. 2). Die folgenden Tabellen werden daher ein ziemlich genaues Bild vom Auftreten jeder Art im Laufe des Untersuchungsjahres geben. Und es besteht kein Grund zu der Annahme, daß in anderen Jahren hier andere Organismen in anderer Weise auftreten, wenn auch die Witterungseinflüsse die gegebenen Werte selbstverständlich innerhalb gewisser Grenzen schwanken lassen.

1. Junges Hochmoor.

Wie zu erwarten ist, zeigt die Algenflora des relativ jungen Hochmoorgebiets am Westrand der eigentlichen Zehlau noch Verwandt-

Tabelle 2. **Die Algen des Jungen Hochmoors.**

	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November
Merismopedia glauca										
Merismopedia punctata										
Nostoc entophytum										
Anabaena augstumalis										
Menoidium pellucidum										
Euglena elongata										
Oocystis solitaria										
Gloeocystis gigas										
Trochiscia granulata										
Chlamydomonas media										
Mesotaenium micrococcum										
Cylindrocystis Brebissonii										
Cosmarium pygmaeum										
Eunotia paludosa var. turfacea										

schaft mit der des Zwischenmoors. Hier und dort dieselben Schizophyceen. In der Zusammensetzung der übrigen Algengruppen aber nähern wir uns der Mikroflora in den Schlenken des eigentlichen Hochmoors (Tab. 2).

Die typischen Zwischenmoorformen, wie *Pinnularia linearis, Eunotia arcuata, Staurastrum margaritaceum v. minor* und *Distigma proteus* sind verschwunden, dafür sehen wir *Cylindrocystis Brebissonii* und *Gloeocystis gigas* an Individuenzahl zunehmen. An die Stelle von *Eunotia paludosa* tritt *Eunotia paludosa v. turfacea,* eine auf das Hochmoor beschränkte Abart. *Mesotaenium micrococcum* und *Cosmarium pygmaeum* treten als Formen der Hochmoorschlenkenflora neu auf.

Interessant ist das Verhalten von *Menoidium pellucidum,* das hier im April und August sein Maximum erreicht, während im Zwischenmoor das Maximum in den Juni fällt.

2. Hochmoorbulte.

Die Bulte des Hochmoors sind im allgemeinen zu trocken, als daß hier eine Algenflora gedeihen könnte. Nur ab und zu konnten einige Formen der Schlenken

Gloeocystis gigas [1],
Oocystis solitaria [1] und
Cylindrocystis Brebissonii [2]

hier gefunden werden.

3. Hochmoorschlenken.

Die Schlenken, die eigentlich das ganze Jahr über mit Wasser gefüllt sind, beherbergen eine eigenartige Algenwelt (Tab. 3). Vor allem sind es die beiden Diatomeen *Frustulia subtilissima* und *Eunotia paludosa v. turfacea,* denen die Schlenken des Hochmoors am meisten zusagen. Ferner sind *Cylindrocystis Brebissonii* und *Gloeocystis gigas* regelmäßig hier zu treffen. Auch *Oocystis solitaria* fehlt nur selten. In nasseren Schlenken findet man gelegentlich einige Desmidiaceen, die in größerer Anzahl erst in den verlandenden Blänken und teilweise in den Blänken auftreten, wie *Penium minutum, P. digitus, Tetmemorus Brebissonii* und *Cosmarium palangula.*

Menoidium pellucidum ist gänzlich verschwunden; an seine Stelle ist — allerdings in beschränkterer Ausdehnung — *Heteronema acus* getreten. Auch *Chroococcus turgidus* ist eine typische Hochmorform, die nur selten auf das Zwischenmoor übergeht.

4. Verwachsene Blänken.

Die verwachsenen Blänken sind in ihren ökologischen Verhältnissen den Schlenken sehr ähnlich. Infolgedessen ist auch die Zu-

Tabelle 3. **Die Algen der Hochmoorschlenken.**

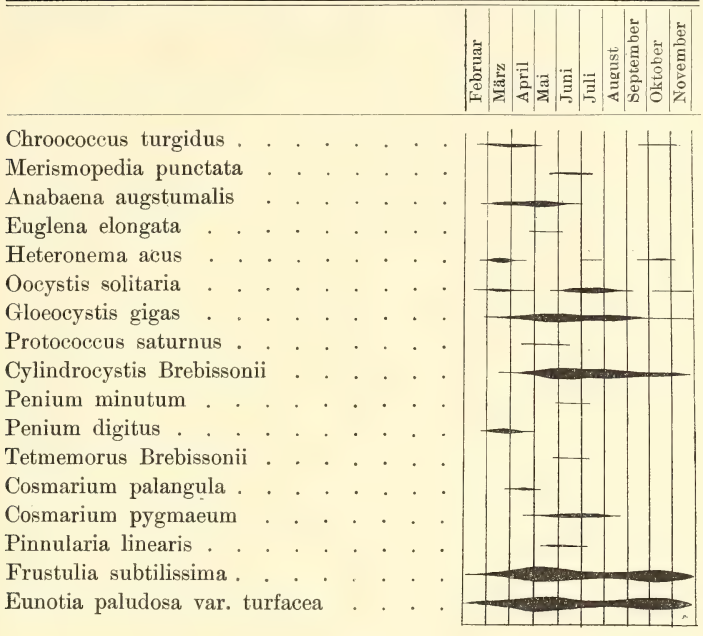
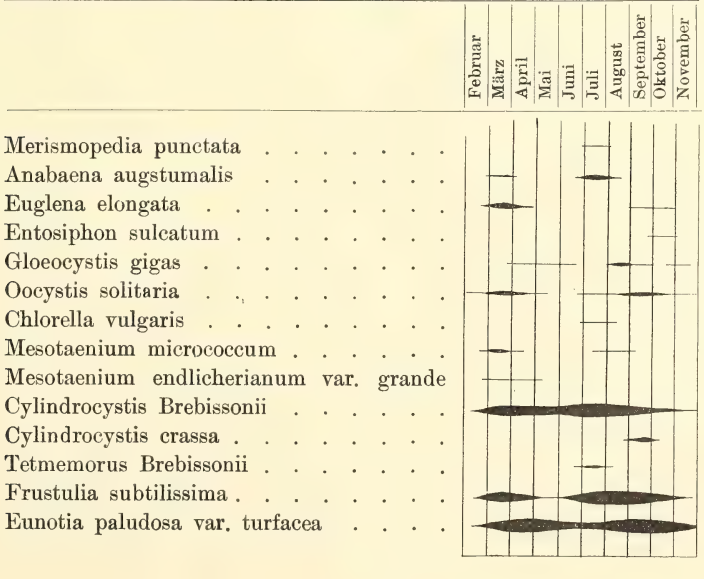


Tabelle 4. **Die Algen der verwachsenen Blänken.**

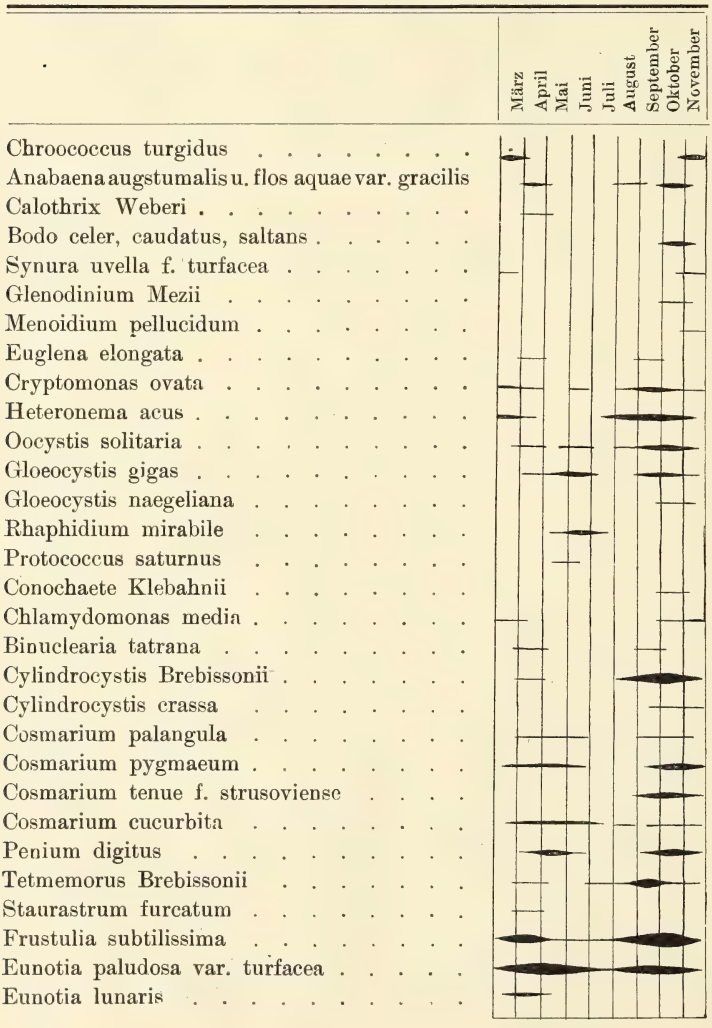


sammensetzung der Algenflora fast die gleiche. Nur fehlt, obgleich die Sphagnumrasen hier besonders naß sind, offenes Wasser gänzlich. Deshalb verschwinden *Heteronema acus* und *Cosmarium pygmaeum.* Statt deren finden wir hier und da *Mesotaenien* und *Cylindrocystis crassa,* sehr selten auch wohl *Tetmemorus Brebissonii* (Tab. 4).

5. Verlandende Blänken.

Je wasserreicher die Biozönosen werden, desto mehr Algen finden sich ein (Tab. 5).

Tabelle 5. **Die Algen der verlandenden Blänken.**



Sehr häufig treffen wir in dieser Biozönose jene sonderbare violette Alge, *Zygogonium ericetorum*, in ausgedehnten Watten an. Unzertrennlich von ihr erscheint in den verlandenden Blänken *Penium digitus* und *Chroococcus turgidus*, die man fast regelmäßig in ihren Watten findet. Man könnte demnach hierbei tatsächlich von einer „association of algae" (West 1912) sprechen.

Interessant ist, daß schon hier einige sonst nur den offenen Blänken eigentümliche Formen — wenn auch in geringer Anzahl — vorkommen, vor allem *Calothrix Weberi*, *Synura uvella f. turfacea*, *Binuclearia tatrana*, *Staurastrum furcatum* und *Eunotia lunaris*. Alle diese, in den großen Blänken erst wirklich häufigen Formen zeigen, daß die verlandenden Blänken aus größeren Teichen durch Verlandung zu kleinen Tümpeln geworden sind. Geht die Verwachsung weiter, so entstehen schließlich die verwachsenen Blänken, in deren Moosrasen nur noch *Tetmemorus Brebissonii* und *Mesotaenium endlicherianum* auf die frühere Blänkennatur hinweisen.

Weber (1902, S. 28) gibt nach Schmidle's Bestimmung aus den gleichen Biozönosen des Augstumalmoores folgende Algen an:

Chroococcus turgidus,
Anabaena flos aquae v. gracilis,
Anabaena augstumalis,
Cosmarium tenue f. strusoviense.

Daß die Zehlau die gleichen Formen aufweist, ist nicht überraschend.

6. Blänken.

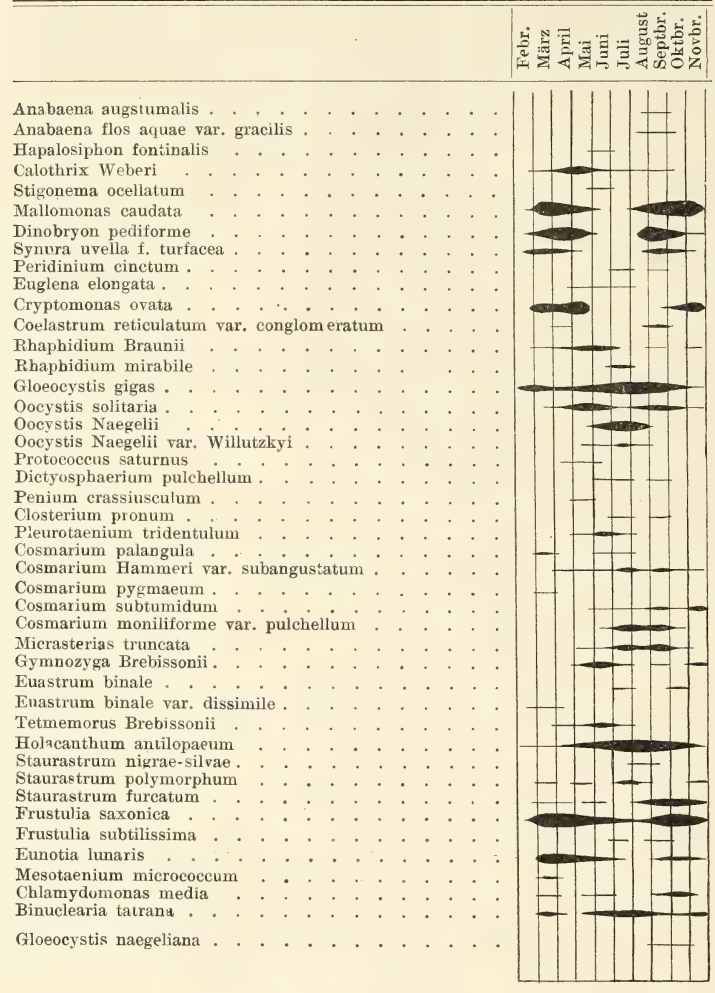
Die Blänken, die in großer Zahl über das ganze Hochmoor zerstreut liegen, zeigen durchweg dieselbe Algenflora. Infolgedessen beschränkte ich mich bei den regelmäßigen Beobachtungen zumeist auf die typischste und schönste, die gleichzeitig verhältnismäßig leicht zu erreichen war (Abb. 6).

a) Das Plankton.

Die interessantesten Untersuchungen waren die über das Plankton der Blänken. Hier ließ sich besonders gut das plötzliche Auftreten und Verschwinden einer Art beobachten, das oftmals mit dem Maximum zusammen in einen einzigen Monat fiel (Tab. 6).

Die Wassermassen der Blänke lassen den freischwimmenden Formen genug Bewegungsfreiheit, sodaß einige Flagellaten oftmals in unglaublicher Massenhaftigkeit auftreten. So *Mallomonas caudata*, *Cryptomonas ovata* und *Dinobryon pediforme*, auf deren Periodizität schon oben eingegangen wurde (S. 94).

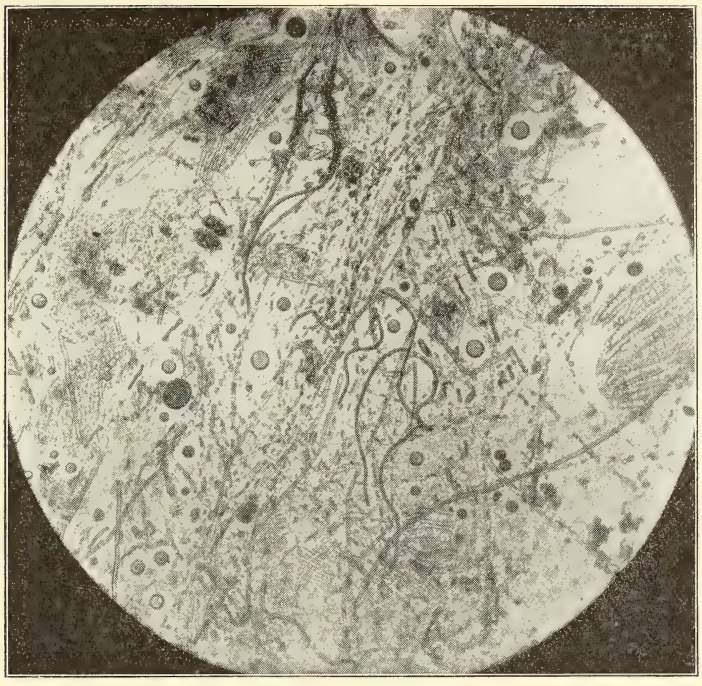
Tabelle 6. **Das Phytoplankton der Hochmoorblänken.**



Von den Protococcoideen sind es besonders *Gloeocystis* und *Oocystis,* die sich mit ihren Gallerthüllen schwebend halten. *Dictyosphaerium* hat zu demselben Zweck Gallertstiele, mit denen es sich zu kleinen Kolonien verkettet, ebenso *Coelastrum reticulatum.* *Binuclearia* schwimmt frei mit Hilfe ihrer Gallertscheiden, während Desmidien und Diatomeen durch Anhäufung von Ölkugeln im Innern der Zelle ein Schweben erreichen.

b) Die Vegetation der Uferzone.

Die litorale Schwimmvegetation wird hauptsächlich aus *Sphagnum*-Arten gebildet, deren Äste von der Hauptachse wagerecht abstehen



Fr. Steinecke phot. 28. April 1913.

Abb. 32. ***Algen aus der Uferzone der Blänken.***

Zahlreiche Fäden von *Zygogonium ericetorum f. aquaticum*, *Mougeotia laetevirens*, *Oedogonium Itzigsohnii* und *Calothrix Weberi* (die gewundenen in der Mitte) im Gesichtsfelde. Reichlich *Gloeocystis gigas* (die runden Kugeln mit der Gallerthülle). Von Desmidien sind zu sehen: *Holacanthum antilopaeum* (links oben), *Cosmarium moniliforme* (rechts unten), *Tetmemorus Brebissonii* (rechts, Mitte) und *Staurastrum furcatum* (etwas rechts oberhalb der Mitte). Ferner vereinzelt *Oocystis solitaria*, *O. Naegelii* mit *var. Willutzkyi* (links) und *Frustulia saxonica* (Mitte). Vergrößerung 64fach linear.

und nicht, wie gewöhnlich, am Stengel herablaufen. Zwischen ihnen finden sich Watten von

Oedogonium Itzigsohnii [5].
Oedogonium Rothii [1].
Mougeotia laetevirens [3].
Mougeotia parvula [2].
Zygogonium ericetorum f. aquaticum [2].
Microspora (Conferva) stagnorum [2].

In diesen Watten fristet die größte Menge aller im Hochmoor lebenden Algen ihr Dasein (Tab. 7 und 7a).

In der Uferzone ist *Cryptomonas ovata* bedeutend häufiger als im Plankton, wie sie denn überhaupt nicht als eigentlicher Plankton-

organismus betrachtet werden kann. Auch *Gloeocystis gigas* und *Oocystis* sind hier noch zahlreicher als im Plankton. Im Uferschlamm ist auch das eigentliche Gebiet der Schizophycee *Calothrix Weberi.*

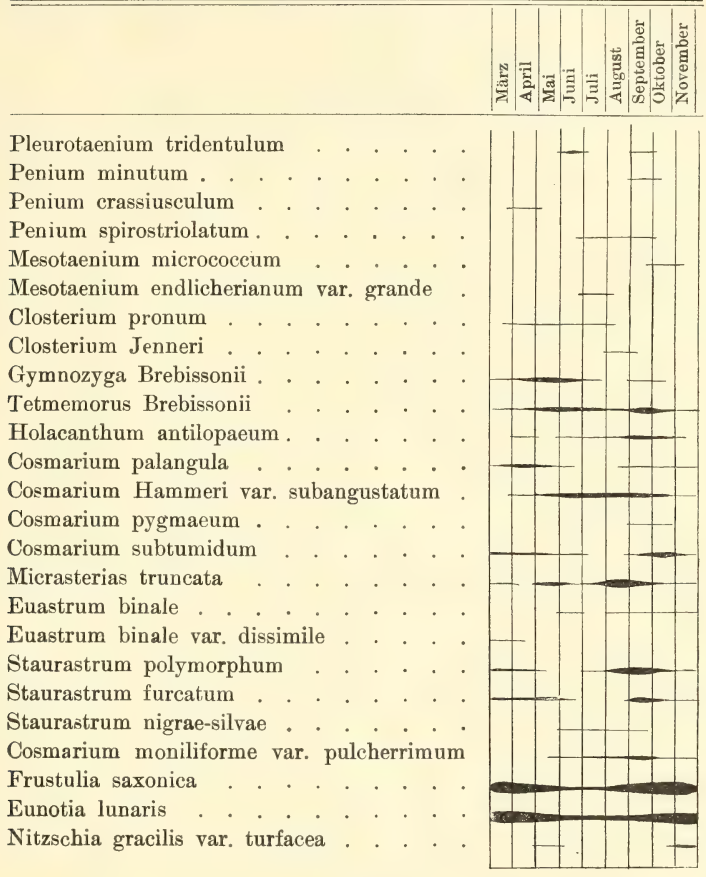
Interessant ist, daß nicht selten ein und dieselbe Alge in verschiedenen Monaten mehr das Plankton oder den Uferschlamm vorzieht. So z. B. *Holacanthum antilopaeum,* das sein Maximum im Plankton der Blänke im Juli bis August, in der Uferzone dagegen im September und Oktober hat.

Auffallend ist das Fehlen von Spirogyren in den Blänken. Ferner, daß *Oedogonium* nur als *Oe. Itzigsohnii* häufiger vorkommt; interessant ist, daß auch v. Alten (1910) aus den Mooren Hannovers das im allgemeinen nicht häufige *Oe. Itzigsohnii* als einzige Art angibt.

Tabelle 7. **Die Algen aus der Uferzone der Hochmoorblänken I.**

	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November
Anabaena augstumalis									
Anabaena flos aquae var. gracilis									
Stigonema ocellatum									
Hapalosiphon fontinalis									
Calothrix Weberi									
Calothrix adscendens									
Bodo globosus, celer, saltans, caudatus									
Mallomonas caudata									
Synura uvella f. turfacea									
Peridinium cinctum									
Euglena elongata									
Cryptomonas ovata									
Coelastrum reticulatum var. conglomeratum									
Rhaphidium Braunii									
Rhaphidium mirabile									
Gloeocystis gigas									
Gloeocystis naegeliana									
Oocystis solitaria									
Oocystis Naegelii									
Oocystis Naegelii var. Willutzkyi									
Protococcus saturnus									
Dictyosphaerium pulchellum									
Chlamydomonas media									
Binuclearia tatrana									
Stigeoclonium kützingianum									
Gloeoplax Weberi									

Tabelle 7a. **Die Algen aus der Uferzone der Hochmoorblänken II.**



c) Die Vegetation der Nereiden.

Die Nereidenvegetation umfaßt die als Epiphyten an festen oder beweglichen Unterlagen lebenden Wasserpflanzen. In der Blänke nur in geringer Ausbildung vorhanden, da hier eine stärkere Wasserbewegung fehlt.

d) Die Vegetation des Grundschlammes.

Da das Wasser am Grunde der Blänke so gut wie gar keinen Sauerstoff enthält und nur wenig Licht dorthin dringt, leben hier zwischen den halbzersetzten Sphagnumblättern nur Diatomeen und Flagellaten, während Grünalgen sich nur gelegentlich dahin verirren:

Calothrix Weberi [2].
Cryptomonas ovata [5].
Eunotia lunaris [2].

Eunotia paludosa f. turfacea [2].
Pinnularia interrupta [1].
Frustulia saxonica [6].
Cosmarium subtumidum [1].
Cosmarium moniliforme v. pulcherrimum [1].
Tetmemorus Brebissonii [1].
Euastrum binale [1].
Holacanthum antilopaeum [1].
Staurastrum polymorphum [1].
Arthrodesmus incus [1].
Gymnozyga Brebissonii [1].
Mougeotia parvula [2].
Rhaphidium Braunii [1].
Gloeocystis gigas [1].
Oocystis solitaria [1].
Binuclearia tatrana [4].

Vergleichen wir diese Formen in bezug auf ihre Häufigkeit mit denen der Uferzone, so ergibt sich, daß besonders *Frustulia saxonica* und *Binuclearia tatrana* das Leben im Grundschlamm vorziehen. *Cryptomonas* scheint, wie fast alle Flagellaten, überall gleich gut fortzukommen, während die übrigen Algen zweifellos in dem licht- und sauerstoffreichen Uferwasser am besten gedeihen.

Schlenker (1908) beschreibt u. a. das Blindenseemoor bei Schonach, ein Schwarzwald-Hochmoor, das — wohl als einziges der süddeutschen Hochmoore — eine Blänke besitzt. Interessant ist, daß diese Blänke auch in der Zusammensetzung ihrer Tier- und Pflanzenwelt vielerlei Ähnlichkeit mit den Hochmoorteichen der Zehlau hat. So fehlen im Blindensee ebenfalls Muscheln, Schnecken und Characeen, während *Copepoden*, *Daphniden* und *Corethra*-Larven reichlich vorhanden sind. Auch unter der Algenwelt zeigen sich einige Übereinstimmungen: Dem Blindensee und den Blänken der Zehlau sind gemeinsam:

Frustulia saxonica,
Penium spirostriolatum,
Closterium Jenneri,
Tetmemorus Brebissonii,
Micrasterias truncata,
Cosmarium moniliforme,
Staurastrum furcatum,
Gymnozyga Brebissonii,
Batrachospermum vagum.

Anstelle von *Mallomonas caudata* tritt dort *M. Ploesslii* massenhaft auf. Eine ganze Reihe anderer Zehlauformen fehlen indes, während andererseits wieder den Blänken der Seeklima-Hochmoore fremde Elemente (*Closterien*, *Spirogyren*, *Eudorina*, *Pandorina*, *Pediastrum* usw.) im Blindensee häufig sind.

D. Abflußgräben des Moors.

Natürliche Rillen fehlen der Zehlau. Das auf den Karten (Abb. 1 und 2) gezeichnete ausgedehnte Grabensystem im Nordwesten

des Bruches ist vollkommen zugewachsen, so daß heute kaum seine Spuren zu erkennen sind. Der einzige lebhaft fließende Graben ist der

1. Batrachospermum-Graben.

Ich bezeichne ihn mit diesem Namen, da massenhaft in ihm die für Hochmoore typische Froschlaichalge wächst. *Batrachospermum vagum* sitzt in faustgroßen grünen Klumpen am Grunde, meist an im Wasser liegenden Kiefernästen angewachsen.

Makroskopisch sind ferner Algenwatten zu sehen, die in allen Farbübergängen von gelb bis violett die Ränder des Grabens mit meterlangen flutenden Fäden bedecken. Ihre Zusammensetzung ist folgende:

a) Rein gelbe, schleimige Watten,

bestehend aus der sonst nicht allzu häufigen

Binuclearia tatrana [6].

Beigemischt sind vereinzelt:

Microspora pachyderma [2].
Microspora (Conferva) stagnorum [2].
Mougeotia laetevirens und viridis [2].

In diesen Rasen leben:

Dinobryon pediforme [1].
Eunotia arcus [2].
Frustulia subtilissima [1].
Oocystis solitaria [2].
Mesotaenium endlicherianum v. grande [2].
Cylindrocystis crassa [2].

b) Gelbgrüne Watten,

bestehend aus:

Microspora (Conferva) stagnorum [5].
Mougeotia laetevirens [4].
Mougeotia viridis [4].

Beigemischt sind *Microspora pachyderma* und *Binuclearia tatrana*.

In diesen Rasen leben:

Eunotia arcus [2].
Oocystis solitaria [1].
Mesotaenium endlicherianum [1], v. grande [2].
Cylindrocystis crassa [1].

c) Reingrüne, langfädige Watten,

bestehend aus:

Microspora pachyderma [6].

Beigemischt sind:

Mougeotia [2].
Microspora (Conferva) stagnorum [2].
Binuclearia tatrana [1].

Zwischen den Fäden leben:

Cryptomonas ovata [1].
Eunotia arcus [4].
Mesotaenium endlicherianum v. grande [4].
Closterium pronum [3].
Holacanthum antilopaeum [2].
Oocystis solitaria [3].

d) Violette Watten,

bestehend aus:

Zygogonium ericetorum f. aquaticum [6].

Beigemengt sind:

Microspora und Mougeotia [2].

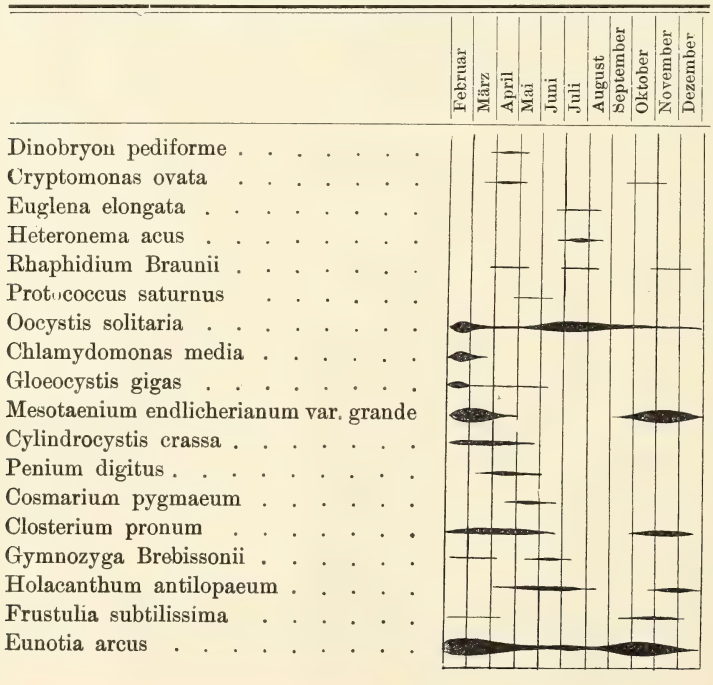
In den Rasen leben:

Eunotia arcus [3].
Mesotaenium endlicherianum v. grande [4].

Derartig ist die Zusammensetzung der Algen im Frühjahr; im Laufe des Sommers mischen sich die einzelnen Arten mehr und mehr untereinander.

Die Tabelle 8 zeigt, daß außer *Batrachospermum vagum* besonders *Mesotaenium endlicherianum v. grande* in dem fließenden Wasser des Grabens günstige Lebensbedingungen findet.

Tabelle 8. **Die Algen des Batrachospermumgrabens mit Ausnahme der Fadenalgen.**



Vor allem aber ist *Eunotia arcus* nur auf diesen Standort im ganzen Hochmoor angewiesen. *E. arcus* braucht zum Leben für gewöhnlich schnellfließendes Wasser mit größerem Kalkgehalt. Daß sie letztere Bedingung hier nicht vorfindet, beweist das zahlreiche Vorkommen mehrerer kalkfeindlicher Desmidiaceen.

Weber (1902, S. 101) gibt nach Schmidles Bestimmung ein Verzeichnis der Algen, die er zwischen den Sphagnen im Ausfluß eines Baches am Rande des Augstumalmoors fand:

Microspora pachyderma,
Microspora abbreviata,
Binuclearia tatrana,
Zygogonium ericetorum,
Cylindrocystis Brebissonii.

Da das Wasser dieser Rille nicht reines Hochmoorwasser war, erklärt sich auch das Auftreten der *Microspora abbreviata*, die ich im Gebiete der Zehlau nur in Fichtenlöchern und Abflußgräben im Walde fand. Das Auftreten von *Cylindrocystis Brebissonii* ist durch die flutenden Torfmoose bedingt.

2. Abflußgräben im Walde.

An sehr vielen Stellen sind in dem Walde nördlich des Bruches tiefe Gräben gezogen, die sich mit durchgesickertem Hochmoorwasser gefüllt haben oder direkt am Randgebiete des Moores ihren Ursprung nehmen. Obwohl diese Gräben nicht ins eigentliche Gebiet fallen, ist es doch interessant, zu sehen, wie weit sich hier typische Pflanzen aus dem Hochmoor halten.

Die Untersuchung eines Meteorpapiers, d. h. einer ausgetrockneten Algenhaut, zeigte folgende Arten:

Watten von:

Microspora pachyderma [5].
Microspora floccosa [5].
Microspora abbreviata und stagnorum [4].
Mougeotia viridis [4] (im April konjugierend).

Dazwischen:

Palmodactylon subramosum [2].
Nostoc linckia v. crispulum [2].
Holacanthum antilopaeum [1].
Characium epipyxis [2] (an Mougeotia).
Dactylosphaerium sociale [5].
Ophiocytium parvulum [2].

Demnach sind es nur wenig Algen, die aus dem eigentlichen Hochmoor in ein anderes Gebiet übergehen.

E. Torfstiche.

Das Zehlaubruch ist zum größten Teil unberührt, nur an der Südwestseite finden sich alte, ausgedehnte Torfstiche, die jedoch nicht

auf das eigentliche Hochmoorgebiet übergehen, sondern nur auf den zwischenmoorigen Wald beschränkt sind. Neben den Torfstichen erhebt sich, nur durch einen Graben getrennt, in ziemlich steiler Wölbung das Hochmoor, sodaß sein Wasser ungehindert in die Torfstiche dringen kann.

Die Algenflora zwischen den Rasen von *Sphagnum recurvum* und *Eriophorum vaginatum* am Grunde der fast ganz verwachsenen Torfstiche zeigt nur Arten aus dem eigentlichen Hochmoor.

Zwischen Watten von *Zygogonium ericetorum*, deren Zellsaft nur blaß-violett gefärbt ist, leben:

Merismopedia glauca [1].
Cryptomonas ovata [3].
Euglena elongata [1].
Frustulia subtilissima [3].
Cylindrocystis Brebissonii [1].
Penium crassiusculum [3].
Cosmarium palangula [2].
Gloeocystis gigas f. oculifera [3].
Oocystis solitaria [2—3].
Chlamydomonas gloeocystiformis [2—3].
Protococcus saturnus [1—2].

Die Zusammensetzung der Algenflora ist demnach der der Schlenken des Hochmoors ähnlich.

---

4. Die Leitformen der Biozönosen.

Wir sahen im vorhergehenden Teil, daß die Zusammensetzung der Algenflora nicht nur in den Formationen des Flach-, Zwischen- und Hochmoors, sondern auch innerhalb dieser größeren Lebensvergesellschaftungen in jeder einzelnen Biozönose verschieden war. Gewisse Arten traten sogar nur in einer einzigen Biozönose auf. Man könnte sich infolgedessen die Frage vorlegen, ob es nicht möglich wäre, unter den Algen gewisse Leitformen aufzustellen, deren Vorkommen einen Standort ohne weiteres als eine bestimmte Biozönose erkennen ließe. **Unter „Leitform“ ist,** analog den Leitfossilien der Paläontologie für die einzelnen Schichten der Erdrinde, **eine Art zu verstehen, die nur in einer Biozönose vorkommt.** Wünschenswert ist, daß sie an diesem Standort möglichst zu jeder Jahreszeit und zugleich in größerer Häufigkeit vorhanden ist. Gehäusetragende Formen sind besonders geeignet, da die leeren Schalen jederzeit zu finden sind.

Unter den Phanerogamen sind derartige Leitpflanzen bekannt, und gerade die Moorformationen zeigen typische Leitformen unter

den höheren Pflanzen; oft ist der Name einer Formation erst von solcher Leitpflanze genommen (Erlenmoor, Irismoor).

Unter den Kryptogamen gelten manche Wasserpilze und Algen als Leitpflanzen für die Verschmutzungsgrade von Abwässern[1]).

Untersuchen wir, ob sich auch unter den Mooralgen Leitformen für einzelne Biozönosen aufstellen lassen.

Hierbei scheiden die Flagellaten von vornherein fast ganz aus, da sie auf chemische Unterschiede des Wassers nicht besonders zu reagieren scheinen. Fand sich doch *Cryptomonas ovata* an ganz verschiedenen Stellen des Moors; ebenso *Mallomonas caudata,* die außer in den Blänken noch in den Löchern des versumpften Fichtenwaldes auftrat. Die Eugleniden, die auch sonst den grünen Algen näher stehen, als die anderen Flagellaten, zeigen dagegen immerhin eine gewisse Differenzierung in den Standorten.

Vor allem aber bleiben Desmidien und Diatomeen, unter denen wir nach Leitformen zu suchen haben.

In anbetracht dessen, daß über die genaueste Beschaffenheit der Algenstandorte bisher (mit wenigen Ausnahmen) nichts bekannt ist, kann ich es nicht unternehmen, meine Schlüsse über die Leitformen zu verallgemeinern. Meine Ausführungen beziehen sich meist nur auf das von mir untersuchte begrenzte Gebiet. Doch hoffe ich, daß in der Folge sich meine Ergebnisse auch anderwärts bestätigen und die von mir aufgestellten Leitalgen damit eine weitere Bedeutung gewinnen werden.

1. Das Flachmoorgebiet.

Vergleichen wir die Verzeichnisse der Algen aus den Flachmooren, so finden wir, daß hier nur Diatomeen für die Aufstellung von Leitformen in betracht kommen.

Im Erlensumpfmoor und im Irisflachmoor tritt besonders *Pinnularia nobilis* häufiger auf. Sie ist sonst im Gebiete der Zehlau nur noch im Flachmoorsumpf (Waldtümpel) zu finden, verschwindet aber dort ganz unter der Fülle der anderen Algen. Demnach können wir ***Pinnularia nobilis*** als **Leitform für im Walde gelegene, mit Erlen oder *Iris Pseudacorus* bestandene Flachmoore** bezeichnen. Besonders den Erlenmooren scheint *P. nobilis* nie zu fehlen, wenigstens fand ich sie auch in Erlenmooren des Samlandes wieder (Groß-Raum, Neukuhren, Rauschen, Liep).

Die Mikroflora des Flachmoorsumpfes wird durch das Vorhandensein der Watten von *Vaucheria terrestris* bestimmt. Wo aber

[1]) Vgl. z. B. Hager-Mez 1910, S. 243.

Vaucheria in flachen, mit *Carices*, *Hottonia palustris*, *Lemna minor* und anderen Wasserpflanzen bewachsenen Waldtümpeln vorkommt, kann sie und ihre Begleiter, ***Gomphonema parvulum, G. subtile, Closterium moniliferum, C. rostratum, C. lineatum, Eunotia praerupta*** u. a., wohl als **Leitformen für** derartige **Wald-Flachmoorsümpfe** angesehen werden.

Eunotia praerupta fand sich in Gemeinschaft mit ***Neidium bisulcatum*** in allen untersuchten Erlenmooren des Frischingforstes, die in ihrem Reichtum an Sumpfpflanzen durchaus den Charakter großer Flachmoorsümpfe haben. Wahrscheinlich stellen beide Diatomeen die besten Leitformen dar.

In den **Moosen des feuchten Waldbodens** wurde nur ***Pinnularia borealis*** häufig gefunden; sie muß daher als **Leitform** dafür gelten.

In den Fichtenlöchern fanden sich allerlei Formen aus Flach- und Zwischenmoor beisammen. Nur hier trat indes ***Pinnularia Braunii*** neben ***Microspora abbreviata*** auf. Hinzu käme noch ***Microthamnion strictissimum*** und ***Eunotia arcuata*** in der Varietät ***ventricosa,*** die gerade hier besonders häufig war. Alle diese Algen könnten als einigermaßen gute **Leitformen für die Löcher im versumpften Fichtenwalde** angesehen werden.

Die *Phragmites*-Sümpfe sind charakterisiert durch ihren Reichtum an Flachmoordiatomeen. ***Nitzschia vermicularis, Coccinodiscus lacustris*** und ***Microneis minutissima v. cryptocephala*** sind besonders häufig, sodaß sie im Gebiete der Zehlau als **Leitformen für rohrbestandene Waldsümpfe** gelten können.

2. Das Zwischenmoorgebiet.

Unter den Algen des Zwischenmoorgebietes treffen wir einige Formen wieder, die bereits im Flachmoorsumpf und in den Fichtenlöchern in beschränkter Zahl vorhanden waren. Diese Elemente treten nun im Zwischenmoorsumpf ungemein häufig auf, sodaß sie als Leitformen für diese Biozönose gelten können. Hierher gehören ***Eunotia arcuata*** und ***Pinnularia interrupta,*** vor allem aber ***Pinnularia linearis,*** die als besonders gute **Leitform für den Zwischenmoorsumpf** zu betrachten ist. Auch unter den Desmidien ist eine Art, die nur hier öfter gefunden wurde: ***Staurastrum margaritaceum v. minor.*** Finden wir alle jene Leitformen in einer Wasserprobe nebeneinander, so können wir mit Sicherheit auf einen Zwischenmoorsumpf schließen. Eine Rechtfertigung dieser Leitformen

ergab sich durch ihr Auffinden in anderen derartigen Gebieten (Frischingforst, Kaporner Heide).

Dieselben Leitformen gelten auch für das Kiefernzwischenmoor. Doch fehlt hier *Staurastrum margaritaceum*, während *Distigma proteus* oft noch zahlreicher als im Zwischenmoorsumpf auftritt. Es scheint demnach besonders ***Distigma proteus*** **Leitform** für die feuchten Sphagnumpolster **in Kiefernzwischenmooren** zu sein.

Es fällt auf, daß beide Zwischenmoore in der Zusammensetzung ihrer Algenflora große Ähnlichkeit mit dem angrenzenden jungen Hochmoor besitzen. Es ist dies nicht zu verwundern, da alle drei Gebiete unmittelbar ineinander übergehen, außerdem das junge Hochmoor an vielen Stellen noch einen zwischenmoorähnlichen Charakter zeigt. Fassen wir alle drei Formationen als **Randgebiet des Hochmoors** zu einem einzigen Komplex zusammen, so ergeben sich für ihn in seiner Gesamtheit noch einige **Leitformen**, die weder im eigentlichen Hochmoor, noch in den Flachmooren zu finden sind: ***Menoidium pellucidum, Nostoc entophytum, Merismopedia glauca*** und ***Trochiscia granulata.*** Daß sie als gute Leitformen für derartige Gebiete gelten können, fand ich dadurch bestätigt, daß ich sie alle in den zwischenmoorähnlichen Teilen des Zwergbirkenmoors bei Neulinum in Westpreußen, sowie auch in ostpreußischen Zwischenmooren wiederfand.

3. Das Hochmoorgebiet.

Im jungen Hochmoor treten neben den Leitformen des Randgebietes einige erst in den Schlenken des eigentlichen Hochmoors häufige Arten auf: außer der Desmidie ***Cylindrocystis Brebissonii*** besonders die Diatomee ***Eunotia paludosa v. turfacea.*** Beide erreichen zusammen mit ***Frustulia subtilissima*** in den Schlenken eine derartige Häufigkeit, daß sie als **Leitformen für Hochmoorschlenken** gelten können. Besonders gute Leitform ist *Frustulia subtilissima*, die ich sonst nirgends, jedoch in dem fast ganz unberührten „Großen Moosbruch", einem Hochmoor südwestlich von Wehlau, zahlreich wiederfand [1]).

In den verlandenden Blänken nehmen alle drei Arten ab, um besonders ***Cosmarium tenue f. strusoviense, C. pygmaeum*** und ***Penium digitus*** Platz zu machen. Diese Algen, die im Hochmoor

[1]) Rabanus (1915, S. 17) fand in den Schlenken einiger Schwarzwaldmoore ebenfalls ein Vorherrschen weniger formationsbildender Arten (*Cyl. Brebissonii, Eremosphaera viridis, Tetmemorus granulatus*). Doch waren sie neben vielen anderen Desmidien so zahlreich, daß sie den Boden als grüner Schleim überzogen.

nur hier häufiger vorkommen, müssen als **Leitformen für verlandende Blänken** betrachtet werden. Zu ihnen kommt noch ***Heteronema acus,*** ein Flagellat, das im Hochmoor an die Stelle von *Menoidium pellucidum* tritt.

Außerdem zeigen sich vereinzelt hier noch eine Reihe weiterer Formen, die in den Blänken ihre größte Entwicklung erreichen: von Diatomeen ***Frustulia saxonica*** und ***Eunotia lunaris;*** von Desmidien besonders ***Holacanthum antilopaeum, Penium spirostriolatum, Micrasterias truncata, Cosmarium moniliforme v. pulcherrimum, Gymnozyga Brebissonii*** und ***Tetmemorus Brebissonii;*** von Schizophyceen ***Calothrix Weberi.*** Sie alle können als **Leitformen der Zehlaublänken** gelten[1]).

Dem Batrachospermum-Graben ist die Diatomee ***Eunotia arcus*** eigen, die (obgleich sonst in kalkhaltigem Wasser verbreitet) doch zusammen mit ***Batrachospermum vagum, Microspora pachyderma*** und ***Mesotaenium endlicherianum v. grande*** als **Leitform für den fließenden Graben** der Zehlau angesehen werden muß.

Die Torfstiche am Südwestrand haben im Laufe der Zeit ihre ökologische Eigenart verloren, sodaß aus ihrer jetzigen Algenflora keine Leitformen aufgestellt werden können, zumal sie in unmittelbarer Abhängigkeit von dem Wasser des Hochmoors stehen. Außerdem zeigen die Torfstiche in anderen von mir untersuchten Mooren Ostpreußens eine Algenflora, die durchaus von der in den Torfstichen der Zehlau verschieden ist.

Wie wir gesehen haben, ist nicht immer eine einzige Alge Leitform einer Biozönose. Dennoch sind immer einige Algen in einer einzelnen Biozönose dominierend, sodaß sie in ihrer Gesamtheit wohl als Leitformen gelten können (Tab. 9).

Die besten Leitformen sahen wir unter den Diatomeen, die im allgemeinen immer als Ubiquisten galten. So urteilt Suhr (1905) ganz im Gegensatz zu den Beobachtungen in der Zehlau: „Die Diatomeenflora der Fischteiche, Flachslöcher und Moore ist nicht im einzelnen zu charakterisieren, an allen Standorten finden sich nahezu dieselben Formen". Eine noch feinere Differenziation in den Standorten verwandter Arten als z. B. die von *Pinnularia nobilis* und *P. linearis, Eunotia arcuata* und *E. lunaris, E. paludosa* und *E. p. var. turfacea, Frustulia subtilissima* und *Fr. saxonica* ist doch nicht gut denkbar!

---

[1]) *Pleurotaenium tridentulum, Cosmarium Hammeri, C. subtumidum* und *Staurastrum furcatum* können ebenfalls als Leitformen für die Hochmoorblänken angesehen werden.

Tabelle 9. **Verbreitung der Leitformen unter den Algen im Gebiete des Zehlaubruches.**

Ob diese, für die Biozönosen des Zehlaubruches gefundenen Leitalgen nun für alle Moore gelten, muß durch weitere Untersuchungen noch festgestellt werden. In einer Anzahl von Mooren aller drei Formationen, die ich in den letzten Jahren auf ihre Mikroorganismen hin untersuchte, konnte ich allerdings fast regelmäßig dieselben Leitformen für dieselben Biozönosen finden. Doch erst nach gründlicher Erforschung vieler Moore kann endgültig an dauernde Aufstellung von festen Leitformen gedacht verden.

5. Pflanzengeographischer Vergleich mit anderen Moorgebieten.

Die geographische Verbreitung der Algen ist nur stückweise bekannt. Nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen scheint es, daß die meisten Algen Kosmopoliten sind.

Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß die Phanerogamen als Luftpflanzen von Trockenheit, Temperatur, Bodenbeschaffenheit, Beleuchtung, Luftdruck, Wind und anderen Faktoren abhängig sind, während die Algen als Wasserpflanzen fast all' diesen Einwirkungen entzogen werden. Ferner sind die Phanerogamen phylogenetisch jünger und wohl mit unter dem Einfluß dieser Faktoren höher differenziert; sie vermögen infolgedessen auch auf feinere Unterschiede zu reagieren. Die Algen sind dagegen nur einfach gebaut, sodaß im allgemeinen erst bedeutend gröbere äußere Einflüsse ihnen einen Standort zusagender oder unerträglich machen. Weil also für sie die Lebensbedingungen in verschiedenen Klimaten mehr oder weniger übereinstimmend sind, zeigt die Algenvegetation weit auseinanderliegender Gebiete manchmal keine besonderen Unterschiede.

Der wesentlichste Faktor für die Lebensmöglichkeit der Algen liegt in der chemischen Zusammensetzung des Wassers. Und da die Algen ihr ganzes Leben nur im Wasser verbringen, sind sie zum Teil befähigt, auf noch feinere Unterschiede in dessen größerem oder geringerem Gehalt an bestimmten Salzen zu reagieren, als die Phanerogamen. So ist es verständlich, daß die nährsalz- (besonders kalk-) armen Hochmoore von einer Algenflora bewohnt werden, die einen durchaus eigenen Charakter trägt.

Doch nicht alle Hochmoore der Erde werden von den gleichen Algen bevölkert. Wie die Untersuchungen lehren, finden sich zwar eine Anzahl Algen überall wieder; die meisten aber sind — durch das dauernde Leben in dem nährsalzarmen Medium — so empfindlich gegen Änderungen in der chemischen Zusammensetzung des Wassers geworden, daß sie sich ganz auf bestimmte Moorformationen spezialisiert

haben. Daher zeigen Landklima-, Seeklima-, entwässerte Hochmoore usw. eine von einander verschiedene Algenflora.

Leider liegen noch keine Untersuchungen über die Algen von Seeklima-Hochmooren vor; infolgedessen ist es nicht möglich, die Funde aus der Zehlau mit einem gleichwertigen Moorgebiete zu vergleichen. Wenn hier trotzdem ein Vergleich der Zehlaualgen mit der Algenflora der bis jetzt untersuchten Zwischen- und Hochmoore versucht wird, so geschieht es, um auf diese Weise zu sehen, welche Algenarten der Zehlau auch in anderen Moorformationen vorkommen, welche dagegen ihr und damit wohl auch den anderen Seeklima-Hochmooren allein eigen sind.

Da in den wenigen, als Vergleichsobjekte in betracht kommenden Arbeiten fast nur die Desmidien beachtet sind, muß ich mich hier auf sie beschränken. Auf einige interessante, auch sonst aus Mooren bekannte Algen anderer Gruppen bin ich im systematischen Teil kurz eingegangen.

In der folgenden Zusammenstellung (Tab. 10) sind hinter den Zehlaualgen die Moore angegeben, in denen die betreffende Art bereits gefunden wurde. In den einzelnen Rubriken sind folgende Arbeiten berücksichtigt:

Preußen: Schmidle 1899 (Ahlenmoor bei Bremerhaven, Augstumalmoor und Großes Moosbruch in Ostpreußen),
Österreich: Grunow 1851,
Skären: Levander 1900 (einige Felsensphagnete mit zwischen- bis hochmoorartigem Habitus),
Alpen: Heimerl 1891 (meist Hochmoore),
Schwarzwald: Schmidle 1893 (*Sphagnum*-Sümpfe), Schlenker 1908 (Schwenninger Zwischenmoor und zwei Hochmoore), Rabanus 1915,
Lüneburg: Schmidt 1903 (Lüneburger Heide),
Eppendorf: Heering & Hornfeld 1904 (Eppendorfer Moor bei Hamburg),
Hannover: v. Alten 1910,
Burgäschin: Mühlethaler 1910 (Burgäschinmoos).

Ein ● in der Tabelle bedeutet, daß genau dieselbe Form gefunden wurde, während ein ⊙ angibt, daß eine andere Varietät genannt wird.

Die Zusammenstellung zeigt, daß neben gewissen, nur hier und da einmal auftretenden Formen manche Arten fast keinem *Sphagnum*-

Tabelle 10. **Verbreitung der Zehlauhochmoor-Desmidien in anderen Mooren.**

Desmidien des Zehlau-Hochmoors:	Bisher angegeben aus Mooren in:									Weitere Fundorte
	Preußen	Österreich	Skären	Alpen	Schwarzwald	Lüneburg	Hannover	Eppendorf	Burgäschin	
Mesotaenium micrococcum	—	—	—	●	—	—	—	—	—	Schlesien
Mesotaenium endlicherianum var. grande	●	—	—	⊙	●	—	—	—	—	Böhmen
Cylindrocystis Brebissonii	●	—	—	●	●	—	—	●	—	Spitzbergen, Grönland
Cylindrocystis crassa	—	—	—	—	●	—	—	—	—	Nord-Amerika
Cylindrocystis sparsipunctata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Tirol
Penium digitus f. typicum	●	●	●	●	●	●	—	●	●	Verbreitet
Penium digitus f. lamellosum	—	—	—	●	●	●	●	●	—	Verbreitet
Penium minutum	—	—	—	—	●	—	—	—	—	Schlesien, Böhmen
Penium crassiusculum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Alpen, Baden
Penium truncatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	England
Penium polymorphum	●	—	—	⊙	—	—	●	●	—	Bayern, Thüringen
Penium spirostriolatum	—	—	—	—	●	●	—	—	●	Irland, Schottland
Closterium Jenneri	—	—	—	●	●	—	—	●	—	England
Closterium pronum	—	—	—	—	—	●	●	—	●	
Tetmemorus Brebissonii	●	●	—	●	●	●	●	●	—	Gebirgsmoore
Tetmemorus minutus	●	—	—	—	●	—	—	—	—	
Pleurotaenium tridentulum	—	—	—	—	—	●	—	—	—	Nord-Amerika
Pleurotaenium de Baryi	●	—	—	—	—	—	—	—	●	Böhmen
Cosmarium palangula	●	—	—	⊙	●	—	—	●	—	
Cosmarium moniliforme var.	—	—	—	—	⊙	⊙	—	—	—	
Cosmarium subtumidum	—	—	—	—	●	—	—	—	—	Böhmen
Cosmarium tenue f. strusoviense	●	—	—	—	—	—	—	—	—	Böhmen
Cosmarium pygmaeum	—	●	—	—	—	—	●	—	—	Vogesen, Kärnten
Cosmarium obliquum	●	—	—	●	●	●	—	—	—	Kärnten,Salzkammergut
Cosmarium Hammeri var.	—	—	—	⊙	⊙	—	—	—	⊙	Kärnten
Micrasterias truncata	●	—	●	●	●	●	●	●	●	Verbreitet
Euastrum binale var.	●	—	⊙	⊙	⊙	⊙	—	⊙	⊙	Verbreitet
Arthrodesmus incus	—	—	⊙	⊙	●	⊙	—	⊙	—	Tirol
Holacanthum antilopaeum var.	●	—	⊙	⊙	●	⊙	—	⊙	●	Thüringen
Staurastrum margaritaceum f.	⊙	—	⊙	●	⊙	—	⊙	⊙	—	
Staurastrum nigrae-silvae	—	—	—	—	●	—	—	—	—	Baden
Staurastrum polymorphum var.	—	—	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	—	Ziemlich verbreitet
Staurastrum furcatum	●	—	●	—	●	—	—	—	—	
Didymoprium Grevillei	—	—	—	●	●	—	—	—	—	
Gymnozyga Brebissonii	●	—	●	●	●	●	—	●	●	Verbreitet

Moor, sei es Zwischen- oder Hochmoor, zu fehlen scheinen. Es sind dies vor allem:

Penium digitus,
Tetmemorus Brebissonii,
Micrasterias truncata,
Euastrum binale (in allerlei Varietäten),
Gymnozyga Brebissonii.

Auch in den bis jetzt von mir untersuchten größeren Sphagnumsümpfen Ostpreußens fehlt fast niemals eine von diesen Arten. Nur ist hierzu zu bemerken, daß *Penium digitus* als *f. lamellosum* mehr in Zwischenmooren vorkommt, während *f. digitus* auf Hochmoore beschränkt ist. Jene Form der Zehlau indessen, deren Zellsaft so intensive Violettfärbung zeigt, fand ich noch in keinem anderen Moor, auch in der Literatur fehlt hierüber jede Angabe.

Eine ganze Reihe anderer Arten sind nur selten einmal in einem Hochmoor gefunden, wieder andere, die auf der Zehlau nicht selten sind, fehlen den anderen Mooren gänzlich. Inwieweit wir es hier mit typischen Seeklimahochmoor-Formen zu tun haben, müssen erst weitere Untersuchungen klarstellen. Sicher ist jedenfalls, daß den Seeklima-Hochmooren die *Pediastren* und *Volvocaceen*, die aus allen anderen Mooren angegeben werden (besonders *Pediastrum boryanum, Pandorina morum* und *Eudorina elegans*), durchaus fehlen. In Ostpreußen fand ich sie nur in Zwischenmoor-Torfstichen.

Gewiß ließen sich noch andere Ergebnisse aus derartigen Vergleichen ableiten. Doch da bis jetzt nur wenige Untersuchungen vorliegen, kann eine vergleichende Zusammenstellung vorläufig nur wenig Wert haben und keine allgemeineren Schlüsse zulassen.

6. Die Zehlaualgen als Eiszeitrelikte.

Bekannt wurde das Zehlaubruch in wissenschaftlichen Kreisen zuerst durch das Auffinden des Schmetterlings *Oeneis jutta* Hb. (Sturmhoefel 1895), dessen eigentliche Heimat die Tundren Sibiriens sind. Auch sonst sind unter der Schmetterlingsfauna auf dem Hochmoor und in den Wäldern nördlich des Bruches eine ganze Reihe nordischer Elemente vertreten. Ich nenne nur noch *Argynnis aphirape, Anarta cordigera* und *Plusia microgamma*. Alle diese Falter haben ihr eigentliches Verbreitungsgebiet weiter nördlich und sind bei uns auf wenige Hochmoorflächen beschränkt.

Durch die Reichhaltigkeit des Zehlaubruches an nordischen Lepidopteren angeregt, untersuchte ich 1913 das Hochmoor auf seine Rhizopodenfauna hin. Tatsächlich gelang es mir, eine Anzahl seltener

borealer Arten unter ihnen zu finden, von denen eine im Uferschlamm der Blänken häufige Form, *Difflugia rubescens*, für das europäische Festland zum erstenmal festgestellt werden konnte. Sehr seltene, ausgesprochen nordische Rhizopoden aus der Zehlau sind ferner: *Difflugia piriformis var. lacustris* und *D. curvicaulis,* die zuerst in der Tiefe des Genfersees, dann in den *Sphagnum*-Rasen einiger wenigen Hochmoore gefunden wurden[1]).

Wir müssen annehmen, daß jene, sonst nur im Norden verbreiteten Arten mit den Gletschern der Eiszeiten auch in unsere Breiten gekommen sind. Hier sind sie dann später, als das Klima wärmer wurde, wieder ausgestorben. Nur an ganz wenigen Standorten, die noch jetzt ähnliche Lebensbedingungen aufweisen, wie zur Eiszeit, haben sie sich erhalten, sei es in höher gelegenen Gebirgsgegenden, in den kühlen Tiefen einiger Alpenseen oder in den *Sphagnum*-Rasen der weiten Hochmoorflächen Norddeutschlands.

Derartige Eiszeitrelikte sind unter den höheren Pflanzen schon lange bekannt, sieht man doch die Hochmoore überhaupt als ein Stück eiszeitlicher Landschaft an, das sich mit seiner gesamten Pflanzenwelt im Laufe der Zeiten wenig verändert erhalten hat. Es ist infolgedessen nicht gut möglich, aus der Flora des Zehlaubruches boreale Arten besonders hervorzuheben, da wohl sämtliche Pflanzen dort Relikte der Eiszeit sind.

Es kam mir bei dieser Arbeit nun besonders darauf an, zu untersuchen, ob auch unter den Algen der Zehlau derartige Elemente vorhanden sind, die sich als Eiszeitrelikte dokumentieren; denn wie die Algen, so galten auch die Rhizopoden bis jetzt als unbedingte Kosmopoliten, und dennoch ließen sich gerade unter diesen typische Eiszeitrelikte auffinden.

Als Glazialrelikt erweist sich ein Lebewesen dadurch, daß es hauptsächlich aus Gegenden im hohen Norden oder im Gebirge bekannt ist.

Welche von den Zehlaualgen im Norden verbreitet sind, zeigt am besten wieder eine tabellarische Zusammenstellung ähnlich der im vorigen Abschnitt (Tab. 11).

Wieder kann ich bloß die Desmidiaceen berücksichtigen, da nur sie allein in allen von mir eingesehenen Arbeiten behandelt sind.

In den einzelnen Rubriken sind folgende Abhandlungen berücksichtigt:

---

[1]) Steinecke 1913, S. 323—327.

Tabelle 11. **Verbreitung der Zehlauhochmoor-Desmidien im Gebirge und in nordischen Gebieten.**

Desmidien des Zehlau-Hochmoors:	Riesengebirge	Schwarzwald	Alpen	Irland	Orkneys	Finnland, Norwegen, Schweden	Spitzbergen	Sibirien	Arktis	Grönland
Mesotaenium micrococcum	—	—	●	●	—	—	—	—	—	—
Mesotaenium endlicherianum var. grande	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—
Cylindrocystis Brebissonii	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cylindrocystis crassa	●	●	—	●	●	●	—	—	—	—
Cylindrocystis sparsipunctata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Penium digitus forma typicum	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—
Penium digitus forma lamellosum	●	●	●	●	—	●	—	—	—	—
Penium minutum	●	●	—	●	●	●	●	—	—	—
Penium crassiusculum	—	●	—	●	—	●	—	—	—	—
Penium truncatum	—	—	—	●	—	●	—	—	—	—
Penium polymorphum	—	—	●	●	●	●	●	●	—	—
Penium spirostriolatum	—	●	—	●	●	●	—	—	—	—
Closterium Jenneri	●	●	●	●	●	●	●	—	—	●
Closterium pronum	—	—	—	●	●	●	—	—	—	—
Tetmemorus Brebissonii	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—
Tetmemorus minutus	●	●	—	●	—	●	—	—	—	—
Pleurotaenium tridentulum	—	—	—	●	—	—	—	—	—	—
Pleurotaeniopsis de Baryi	—	—	—	—	—	●	●	—	—	—
Cosmarium palangula	●	●	⊙	●	—	●	—	—	—	—
Cosmarium moniliforme var.	—	—	—	⊙	—	⊙	⊙	—	—	—
Cosmarium subtumidum	●	⊙	—	●	●	●	—	—	●	—
Cosmarium tenue var.	—	—	—	⊙	—	—	—	—	—	—
Cosmarium pygmaeum	—	—	—	●	●	●	●	—	—	●
Cosmarium obliquum	—	—	—	●	—	●	●	—	—	—
Cosmarium Hammeri var.	⊙	⊙	⊙	⊙	—	⊙	⊙	⊙	●	⊙
Micrasterias truncata	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—
Euastrum binale var.	⊙	⊙	⊙	⊙	—	⊙	●	●	⊙	●
Arthrodesmus incus	●	●	⊙	—	●	●	●	⊙	●	●
Holacanthum antilopaeum var.	—	●	⊙	⊙	—	●	—	⊙	●	—
Staurastrum polymorphum var.	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Staurastrum nigrae-silvae	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—
Staurastrum furcatum	●	●	—	●	—	●	⊙	⊙	⊙	⊙
Didymoprium Grevillei	—	●	●	●	—	●	—	—	—	—
Gymnozyga Brebissonii	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—

Riesengebirge: Schröder 1898 (Hochgebirgsregion),
Schwarzwald: Rabanus 1915 (über 600 m Höhe),
Alpen: Heimerl 1891 („Ramsauer Torfmoor" in 1000 m, kleines Zwischenmoor auf dem Roßbrand in 1768 m Höhe),
Irland: Adams 1908, West 1912 (Clare Islands an der Westküste Irlands),
Orkneys: Fritsch 1911 (Süd-Orkneys), West 1905 (Orkneys und Shetlands),
Finnland, Schweden, Norwegen: Elfving 1881 (Finnland), Boldt 1887 (Schweden, Norwegen), Levander 1900 (Skären),
Spitzbergen: Borge 1911, Boldt 1887 (Spitzbergen und Beeren-Insel),
Arctis: Nordstedt 1875 (Nowaja-Semlja, Russisch Lappland), Boldt 1887 (Lappland, Nowaja-Semlja),
Sibirien: Borge 1885, Boldt 1887,
Grönland: Nordstedt 1885, Boldt 1887 und 1888.

Wieder sehen wir einige jener Algen, die fast in jedem Moor vorhanden waren, hier häufig auftreten. Eine Anzahl anderer Formen aber ist in dieser Tabelle bedeutend häufiger vertreten, als in der vorherigen, so *Cylindrocystis Brebissonii* und *Staurastrum polymorphum*. Beide sind auch in der Zehlau häufig, können also wohl als nordische Elemente angesprochen werden.

Aber auch die meisten anderen Moordesmidien sind nach der Tabelle im Norden verbreitet, während sie an anderen Örtlichkeiten nahezu gänzlich zu fehlen pflegen. Es liegt daher der Schluß nahe, **daß die meisten in Hochmooren** (und teilweise auch in Zwischenmooren) **vorkommenden Desmidien** (und wahrscheinlich auch andere Algen) **nordische Formen darstellen.**

Besonders möchte ich hierher die folgenden Arten rechnen[1]):

Schizophyceen: Chroococcus turgidus,
Calothrix Weberi.
Desmidien: Cylindrocystis Brebissonii,
Penium minutum,
Cosmarium subtumidum,
Cosmarium moniliforme,
Cosmarium palangula,
Cosmarium tenue f. strusoviense,

[1]) Die von West neuerdings aufgestellten Listen montaner und alpiner Desmidien konnten leider nicht mehr berücksichtigt werden.

Micrasterias truncata,
Gymnozyga Brebissonii,
Tetmemorus Brebissonii,
Holacanthum antilopaeum,
Staurastrum nigrae-silvae,
Staurastrum polymorphum,
Staurastrum furcatum.

Diatomeen: Über die Diatomeen kann nichts Bestimmtes ausgesagt werden, da Untersuchungen über nördliche Süßwasser-Kieselalgen fehlen. Sollten unter ihnen auch nordische Elemente vorhanden sein, so kämen nur folgende dafür in betracht:

Frustulia subtilissima,
Frustulia saxonica,
Eunotia lunaris,
Eunotia paludosa var. turfacea.

Es erhebt sich nun weiter die Frage, woher diese Angehörigen eines fremden Florenelementes mitten in unsere Landschaft gekommen sind? Hierauf ist nur eine einzige Antwort möglich: Jene nordischen Pflanzen haben sich in den Torfmoosrasen unserer Hochmoore seit der Eiszeit erhalten.

Möglicherweise finden wir die typischsten Glazialrelikte unter denjenigen Desmidien, die ihre größte Individuenzahl in der kälteren Jahreszeit, also im Frühjahr und Herbst, erreichen, im warmen Sommer dagegen mehr oder weniger stark zurückgehen (S. 96).

Daß nun gerade die Zehlau zu der Eiszeit in Beziehung steht und jene damals hier herrschenden nordischen Verhältnisse besser als andere Hochmoore sich bewahrt hat, ist besonders deutlich aus folgenden Funden zu ersehen:

Euastrum binale v. dissimile, bisher nur von Nordstedt in Spitzbergen (Recherchebay, Adventbay, Cap Thordsen und Mosselbay) gefunden;

Staurastrum polymorphum v. simplex, bisher nur durch West von den Shetlandinseln bei Lerwick bekannt geworden;

Cosmarium Hammeri v. subangustatum, von Boldt in Sibirien gefunden und für Europa erst aus dem Millstädter See in Kärnten nachgewiesen;

Mesotaenium endlicherianum v. grande, eine echt nordische Form, die bisher nur im Hochgebirge und in wenigen Hochmooren Deutschlands wiedergefunden wurde. Desgleichen

Penium spirostriolatum, das in Nordamerika, Schottland, Irland, Dänemark und Schweden nicht eben selten ist, während es in Deutschland nur aus wenigen Hochmooren bekannt wurde. Hierher wäre auch

Trachelomonas globularis zu stellen, ein Flagellat, das bisher nur von Awerinzew im Bolokoje-See in Rußland östlich der Waldaihöhe gefunden wurde. Vielleicht gehört auch

Euglena elongata hierher, die bis jetzt nur aus kalten Quellen Neuseelands bekannt, in der Zehlau gar nicht selten ist. Es ist wohl anzunehmen, daß diese Euglena, die schließlich entfernte Ähnlichkeit mit E. viridis hat und gewiß oft mit dieser verwechselt wurde, auch in nördlichen Gebieten verbreitet ist. Auch

Cosmarium moniliforme var. pulcherrimum gehört zu den typischen Eiszeitrelikten, wenn eine von Elfving aus Finnland beschriebene, nicht näher bezeichnete Form mit ihm identisch ist (S. 61).

Ferner wären außer jenen vorher aufgezählten Algen noch besonders

Oedogonium Itzigsohnii,
Binuclearia tatrana[1]),
Gloeocystis gigas und
Oocystis solitaria hierher zu rechnen. Sie sind — soweit die spärliche Literatur einen Überblick gestattet — in der Ebene im allgemeinen sehr selten, während sie in den Hochmooren, im Gebirge und in nördlichen Ländern (Sibirien, Orkneys) häufig angetroffen werden[2]).

Schließlich möchte ich von den *Protococcoideae* noch

Gloeoplax Weberi,
Conochaete Klebahnii, vielleicht auch noch
Coelastrum reticulatum var. conglomeratum

zu den Glazialrelikten stellen.

Schmidle (1893, S. 4) erklärt das Vorkommen von nordischen Algen in den Schwarzwald-Hochmooren nur damit, daß die Algen gegen Klimaveränderungen unempfindlich sind und deshalb überall

---

[1]) Nachträglich sehe ich, daß auch Rabanus (1915) *Binuclearia tatrana* als Glazialrelikt anspricht. Sie ist „in Schwarzwaldmooren sehr häufig, aber in der Ebene noch nicht gefunden. Auch in anderen Gegenden ist sie typische Bergalge" (S. 80). Die gleichfalls als Eiszeitrelikt angegebene *Dicranochaete* wurde in der Zehlau nicht bemerkt.

[2]) Boldt 1885. West, Notes on Scotch Freshwater algae. Journ. Bot. 1389.

gedeihen können. Dadurch ist aber nicht klargestellt, warum gerade nur in den Hochmooren diese nordischen Formen leben.

Auch jene Erklärung, nach der die typischen Mooralgen nur deshalb ausschließlich zwischen den *Sphagnum*rasen gedeihen, weil den meisten anderen Algen, die an den übrigen Standorten jede Konkurrenz unterdrücken und die Mooralgen nicht zur Entwicklung kommen lassen, hier ein Leben unmöglich gemacht wird (Schmidt 1903), ist nicht stichhaltig.

Die einfachste und einleuchtendste Erklärung können wir eben nur darin finden, daß zur Eiszeit jene Algen mit den Gletschern in unsere Gegenden wanderten und sich nun hier in den Hochmooren erhalten haben. Denn die Hochmoore weisen ja in verschiedenen Eigenschaften noch immer Verhältnisse auf, wie sie zur Eiszeit bei uns wohl allgemein geherrscht haben.

Als beim Rückzug der letzten Gletscher allenthalben das Eis schmolz, nahm den östlichsten Teil der Kurischen Niederung ein Schmelzwassersee ein, dessen Grenze nach Westen hin durch das zurückweichende Landeis gebildet wurde (Weber 1902, S. 244). Auch dieser See verschwand; auf den Wiesen wuchsen allerlei Glazialpflanzen, bis die Bäume allmählich die Vorherrschaft erlangten. Die Zehlau war wahrscheinlich bereits eine sumpfige, mit Torfmoosen erfüllte Niederung, die nun im Laufe der Zeit, von Menschen unberührt, zu dem gewaltigen Hochmoor emporwuchs, wie wir es heute vor uns sehen.

Daß sich an jenem weltabgeschiedenen, gleichsam von aller Entwicklung abgeschnittenen Platz auch Pflanzen- und Tierwelt so erhielten, wie sie zur Praeglazialzeit hier lebten, ist ohne weiteres verständlich. Noch trabt der Elch durch die Moosrasen, noch sieht man die Kraniche über das Moor fliegen[1]). Und wenn das Zehlaubruch nicht gar so groß gewesen wäre und mehr Dörfer in der Nähe gelegen hätten, wäre sicher das Bruch nicht mehr in dem jetzigen jungfräulichen Zustande. Dann wären durch die Entwässerung eine Unzahl der kostbarsten Tier- und Pflanzenformen ausgerottet worden, und die Zehlau hätte dasselbe Schicksal gehabt wie das Augstumalmoor, dessen in wenigen Jahren zustande gebrachte Meliorierung Weber (S. 247) preist:

---

[1]) Das Moorschneehuhn (*Lagopus lagopus* L.), das bis in die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts nicht selten war, ist ausgerottet.

„Auf dem südöstlichen Abschnitte, wo ich 1898 noch mühevoll und langsam vordringend das pfadlose Moor durchquerte, konnte ich im Herbst 1900 auf gebahnten, festen Wegen sicher und rasch verkehren; neuerbaute Häuser leuchteten mir entgegen, und die der ersten Bestellung harrenden umgehackten Äcker dehnten sich aus, soweit das Auge trug. Wo kurz vorher noch in der weiten, lautlosen Öde der einsame Wanderer bei dem anstrengenden Marsche nur das Pochen des eigenen Herzens vernahm, wo der verlorene Schrei eines rasch vorüberstreifenden Vogels oder das leise klagende Sausen des Windes in den verkümmerten Föhren kaum das erhabene Schweigen der Wildnis unterbrach, da wird bald der fröhliche Lärm spielender Scharen rotwangiger und blondgelockter Kinder die Luft erfüllen . . . .“

Es ist schön, wenn Menschenarbeit sich langsam und sicher die Natur untertan macht, aber es wäre doch zu beklagen, wenn die Moorlandschaft, jenes so eigenartige Stück Vorwelt mitten in unserer Zeit, schwinden sollte.

Es ist daher dankbar anzuerkennen und mit Freude zu begrüßen, daß das nach Potonié's Ansicht „herrlichste, großartigste und jungfräulichste“ Hochmoor Deutschlands, das Zehlaubruch, vorläufig unter Schutz gestellt ist.

Hoffen wir, daß aus jenem vorläufigen Schutzgebiet ein für alle Zeiten bleibendes Naturdenkmal wird.

Literaturauswahl.

1. Adams, A. 1908, A Synopsis of Irish algae (Proceedings of the Royal Irish Academy, Vol. 27, Sect. B. Nr. 2).
2. v. Alten, H. 1910, Beiträge zur Kenntnis der Algenflora der Moore der Provinz Hannover (1. u. 2. Jahresb. Niedersächs. Bot. Ver. S. 47—69).
3. Boldt, R. 1885, Bidrag till Kännedomen om Sibiriens Chlorophyllophycéer (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar Nr. 2, S. 91—128. 2 Taf.).
4. — 1887, Grunddragen af Desmidieernas utbreding i norden (ibid. Bd. 13, III).
5. — 1888, Desmidieer från Grönland (ibid. Bd. 13, III).
6. Borge, O. 1911, Die Süßwasseralgenflora Spitzbergens (Vidensk. Skrifter, I. Mat.-naturw. Klasse Nr. 11, S. 1—38. 1 Taf.).
7. — 1913, Zygnemales (Paschers Süßwasserflora, Heft 9).
8. Boresch, K. 1913, Die Färbung der Cyanophyceen und Chlorophyceen in ihrer Abhängigkeit vom Nährstoffgehalt des Bodens (Jahrb. für wiss. Bot. Bd. 53, S. 145—185).
9. Brockhausen, F. 1901, Flora und Fauna des Uffeler Moors (29. Jahresb. des Westf. Prov. Ver. Münster, S. 39—41).
10. Cohn, F. 1862, Über die Algen des Karlsbader Sprudels (40. Jahresb. Schles. Ges. für vaterl. Kultur, S. 65—67).
11. Dampf, A. 1913, Die faunistische Erforschung der Moore Ostpreußens (Diese Schriften, Jahrg. 54, S. 95—109).
12. Dippel, L. 1905, Diatomeen der Rhein-Main-Ebene. Braunschweig, 8°.
13. Elfving 1885, Anteckningar om Finska Desmidiéer (Acta Soc. pro fauna et flora Fennica Vol. 2, Nr. 2, S. 1—17. 1 Taf.).
14. Enderlein 1908, Biologisch-faunistische Moor- und Dünenstudien. Ein Beitrag zur Kenntnis biosynoecischer Regionen in Westpreußen (30. Bericht d. Westpr. bot.-zool. Ver., S. 54—238).
15. Gross, H. 1910, Über die Zehlau in botanischer Hinsicht. Kneucker: Allgem. Bot. Zeit. Heft 12; Jahresb. d. Preuß. Bot. Ver. 10, S. 26—27.
16. — 1912, Ostpreußens Moore mit besonderer Berücksichtigung ihrer Vegetation (Diese Schriften, Jahrg. 53, S. 184—264).
17. Grunow 1858, Die Desmidiaceen und Pediastren einiger österreichischer Moore (Verh. zool. bot. Ges. Wien Jahrg. 58, S. 489—502).
18. Guyer, O. 1910, Beiträge zur Biologie des Greifensees. Inaugur.-Diss. Zürich. 96 S.
19. Hauck u. Richter 1889, Phycologica universalis. Bd. I—XV.
20. Hansgirg, A. 1893, Prodromus der Algenflora in Böhmen. Prag.
21. Hager-Mez 1910, Das Mikroskop und seine Anwendung. 11. Aufl. Berlin. 8°.
22. Heering, W. u. Hornfeld, H. 1904, Algen des Eppendorfer Moors bei Hamburg (Verh. d. naturw. Ver. Hamburg. Dritte Folge XII, S. 77—97).

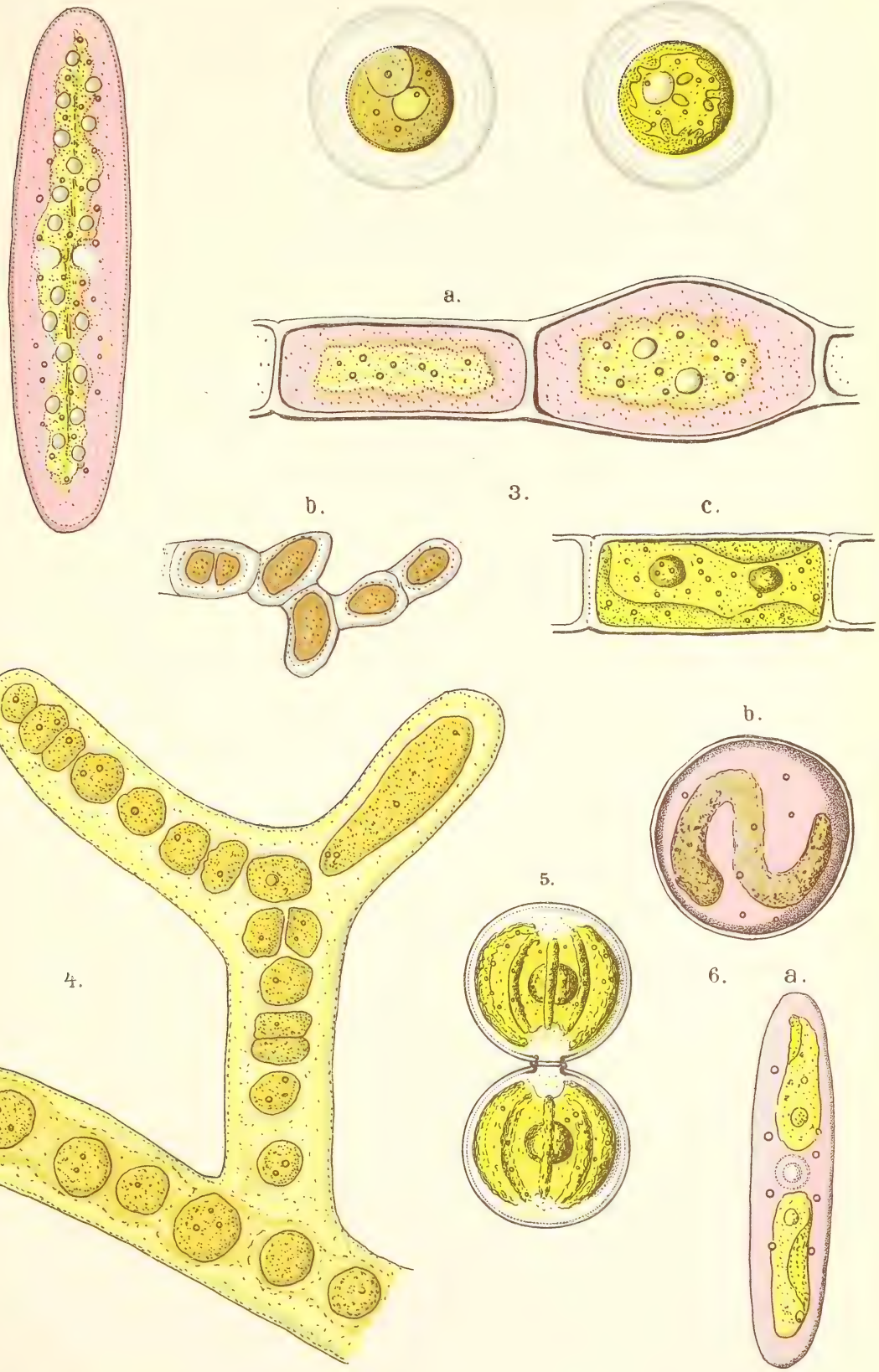
23. Heering, W. 1914, Chlorophyceae 3 (Pascher, Süßwasserflora Heft 6).
24. Heurck, H. v. 1899, Synopsis des Diatomées de Belgique. 2 Bde. Brüssel. 4°.
25. Holmboe, J. 1905, Studien über norweg. Torfmoore (Engl. Bot. Jahrb. Bd. 34).
26. Hustedt, F. 1909, Bacillarienvegetation des Torfkanals bei Bremen. (Abh. Naturw. Ver. Bremen Bd. 19, S. 419—452).
27. — 1909, Süßwasser-Diatomeen Deutschlands. Stuttgart. 8°.
28. Kirchner, O. 1878, Süßwasseralgen von Schlesien (Kryptogamenflora von Schlesien 2. Bd., 1. Hälfte). Breslau. 8°.
29. Klebs, G. 1880, Über die Formen einiger Gattungen der Desmidien Ostpreußens (Diese Schriften, Jahrg. 20, S. 1—42. 3 Taf.)
30. — R. 1896, Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. Jena. 8°.
31. Klebahn 1889, Das Desmidiaceenmoor bei Stelle (Abh. Naturw. Ver. Bremen Bd. 10, Heft 3, S. 428—431).
32. Kleiber, O. 1911, Die Tierwelt des Moorgebiets von Jungholz im südl. Schwarzwald. Ein Beitrag zur Kenntnis der Hochmoorfauna. Inaugur.-Diss. Basel (auch in Arch. f. Naturg. 1911, I, 3). 18 Fig., 1 Karte, 118 S.
33. Klinge, J. 1890, Über den Einfluß der mittleren Windrichtung auf das Verwachsen der Gewässer (Englers Bot. Jahrb. Bd. 11, S. 264—313).
34. Košanin, N. 1908, Algen des Vlasina-Hochmoors (Nastavnik Bd. 20. 7 Seiten.
35. Kny 1892, Zur physiologischen Bedeutung des Anthocyans (Atti del Congresso Botanico Internazionale 92, Genova. 9 Seiten).
36. Lemmermann, E. 1913, Kryptogamenflora der Mark Brandenburg Bd. I, Berlin. 8°.
37. — und Pascher 1913—1914, Flagellatae (Pascher, Süßwasserflora Heft 1—2).
38. Levander, K. M. 1900, Zur Kenntnis des Lebens in den stehenden Kleingewässern auf den Skäreninseln (Acta Soc. pro flora et fauna Fennica Bd. 18, Nr. 6).
39. Meister, Fr. 1913, Die Kieselalgen der Schweiz (Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz Bd. 4, Heft 1).
40. Migula, W. 1907, Algen (in: Kryptogamenflora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz von Thomé, Bd. II, 1 u. 2). Gera. 8°.
41. — 1910, Die Desmidiaceen. Stuttgart. 8°.
42. Mühlethaler, F. 1910, Die Desmidiaceenflora des Burgäschinmooses (Mitt. Naturf. Ges. Bern, S. 104—122. 13 Abb.).
43. Nordstedt, O. 1875, Desmidieae arcticae (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förh. Nr. 6, S. 13—43. 1 Taf.).
44. — 1885, Desmidiéer samlade af Sv. Berggren under Nordenskiöld'ska expeditionen till Grönland 1870 (ibidem 1885, Nr. 3, S. 5—13. 1 Taf.).
45. Oltmanns, Fr. 1905, Morphologie und Biologie der Algen. 2 Bde. Jena. 8°.
46. Pascher, A. 1910, Chrysomonaden des Großteichs bei Hirschberg in Nord-Böhmen (Monographien und Abhandlungen zur internationalen Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie Bd. I, S. 1—66. 3 Taf. 4°).
47. — und Lemmermann, E. 1913—14, Flagellatae (Pascher, Süßwasserflora Heft 1—2).
48. Pfeffer, W. 1897, Pflanzenphysiologie. Bd. I: Stoffwechsel. Leipzig, 2. Aufl. 8°.
49. Potonié, H. 1908—12, Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten. Bd. I—III (Abh. d. Geol. Landesanstalt Berlin. Neue Folge, Heft 55, 55 II, III).
50. — 1912, Die Erklärung der Zehlau als Naturdenkmal (Naturw. Wochenschr. Neue Folge. Jahrg. 11, S. 528).

51. Rabanus, A. 1915, Beiträge zur Kenntnis der Periodizität und der geographischen Verbreitung der Algen Badens (Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. Bd. 21, Heft 1, S. 1—158. 2 Taf.).
52. Reinsch 1864, Die Algenflora des mittleren Teils von Franken (Abh. Naturw. Ges. Zürich).
53. Rosen 1902, Studien über das natürliche System der Pflanzen (Cohns Beitr. zur Biol. der Pflanzen Bd. 8, S. 129—212).
54. Schilling, A. J. 1913, Dinoflagellatae (Pascher, Süßwasserflora Heft 3).
55. Schindler 1913, Über den Farbenwechsel der Oscillarien (Zeitschr. f. Botanik 5. Jahrg., Heft 7).
56. Schmidt, M. 1903, Grundlagen zu einer Algenflora der Lüneburger Heide (Inaugur.-Diss. Göttingen. 8°. 98 S. 2 Taf.).
57. — 1909, Zur Kenntnis des Eppendorfer Moors bei Hamburg, insbesondere seiner Algenflora (Bot. Zeitg. Bd. 67, Teil 2, S. 1—7).
58. Schmidle, W. 1893, Beiträge zur Algenflora des Schwarzwaldes und der Rheinebene (Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. Bd. 7, S. 68—112. 5 Taf.).
59. — 1894, Aus der Chlorophyceen-Flora der Torfstiche zu Viernheim. Flora.
60. — 1899, Einige Algen aus preußischen Hochmooren (Hedwigia, Bd. 38, S. 156—176).
61. Schlenker, G. 1908, Geologisch-biologische Untersuchungen von Torfmooren. Das Schwenninger Zwischenmoor und zwei Schwarzwald-Hochmoore. (Mitt. Geol. Abt. Kgl. Württemb. Statist. Landesamts Nr. 5. 278 S. 3 Taf.).
62. v. Schönfeldt, H. 1907, Diatomaceae Germaniae. Berlin 1907. 4°.
63. — 1913, Bacillariales (Pascher, Süßwasserflora Heft 10).
64. Schröder, B. 1895, Die Algenflora der Hochgebirgsregion des Riesengebirges (Schles. Ges. f. vaterl. Kultur Bd. 73, IIb, S. 35—66).
65. Schumann, J. 1863, Preußische Diatomeen (Diese Schriften, Jahrg. 3, S. 166 bis 192. 2 Taf.).
66. Stein, F. 1878, Der Organismus der Infusionstiere, III, 1. Leipzig. 4°.
67. Steinecke, Fr. 1913, Die beschalten Wurzelfüßler *(Rhizopoda testacea)* des Zehlaubruches (Diese Schriften, Jahrg. 54, S. 299—328. 5 Fig.).
68. — 1914, Phaenologische Beobachtungen auf dem Zehlaubruche (Sitzungsber. Preuß. Bot. Ver. vom 11. Mai 14).
69. Stiemer, H. 1875, Über Moosbrüche, insbesondere das Zehlaubruch bei Tapiau (Diese Schriften, Jahrg. 16, Sitzungsber. S. 7—20).
70. Suhr, J. 1905, Die Algen des östlichen Weserberglandes (Inaugural-Diss. Göttingen. Auch in: Hedwigia, Bd. 44).
71. Taranek, K. J. 1879, Systematische Übersicht der Diatomeen der Torfmoore von Hirschberg und Umgebung (Sitzungsber. Ges der Wissensch. Prag. Jahrg. 1879, S. 246—256. 2 Taf.).
72. Weber, C. A. 1902, Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal. Berlin. 8°.
73. West, W. 1891, Freshwater Algae of West Ireland. (Journal of Linnean Society, Botany. Vol. 29, S. 103—216. 6 Taf.).
74. — 1897, Desmids of the United States (ibid. Vol. 33).
75. — 1898, On Variation in the Desmidieae, and its Bearings on their Classification (ibid. Vol. 34, S. 366).
76. — 1905, Freshwater Algae from the Orkneys and Shetlands (Transactions and Proceedings Bot. Soc. Edinburgh, Vol. 23, part 1, S. 3—41. 2 Taf.).

77. West, W. 1912, Freshwater algae. Clare Island Survey (Proceed. of the Royal Irish Academy Vol. 31, part 16).
78. Wilczek, A. 1913, Beiträge zu einer Algenflora der Umgegend von Greifswald. Inaugur.-Diss. Greifswald.
79. Zacharias, O. 1903, Zur Kenntnis der niederen Flora und Fauna der holsteinischen Moorsümpfe (Plöner Forschungsber. Bd. 10, S. 223—289. 1 Taf. 8 Abb.).

Tafelerklärung.

1. ***Penium digitus*** Breb. ***forma typicum.*** Verlandende Hochmoorblänke. 130 μ lang. Vergr. 620. (S. 57 und 87).
2. ***Gloeocystis gigas*** (Kg.) Lagerh. Hochmoorblänke. Mit Gallerthülle 27 μ im Durchmesser. Vergr. 1060. (S. 71).
   a) *var. rufescens* A. Br.,
   b) *forma typica n. f.*
3. ***Zygogonium ericetorum*** Kg. (S. 66).
   a) *forma aquaticum* Kirch. Verlandende Hochmoorblänken. 40 μ lang. Vergr. 1060.
   b) *forma terrestre* Kirch. Auf Torfschlamm im Hochmoor. Zellen etwa 18 μ breit. Vergr. 400.
   c) In 0,2%iger Knop'scher Nährlösung gezogene Form. Zellen 35 μ lang, 15 μ breit. Vergr. 1060. (S. 90).
4. ***Stigonema ocellatum*** (Dillw.) Thuret. Hochmoorblänke. Infolge der Nährsalzarmut des Hochmoorwassers verfärbt. Vergr. 830. (S. 28 und 83).
5. ***Cosmarium moniliforme*** Ralfs ***var. pulcherrimum nov. var.*** Hochmoorblänke. 50 μ lang. Vergr. 850. (S. 61).
6. ***Mesotaenium endlicherianum*** Naeg. ***var. grande*** Nordst. Batrachospermumgraben des Hochmoors. Vergr. 1060. (S. 56).
   a) Vegetative Zelle kurz vor der Teilung, 58 μ lang, 13 μ breit,
   b) Conjugationskugel (Zygote), 30 μ im Durchmesser.


1.
2.
a.
b.
a.
3.
b.
c.
b.
4.
5.
6.
a.

Bernsteinhymenopteren.

Von Dr. **H. Bischoff,** Berlin.

In folgender Arbeit gebe ich die Beschreibungen einer Anzahl interessanter Hymenopteren aus dem baltischen Bernstein, die mir gelegentlich einer Durchsicht der Bernsteinsammlung des Königsberger Geologischen Instituts auffielen. In späteren Publikationen denke ich einige Gruppen ausführlicher behandeln zu können, so besonders die akuleaten Hymenopteren exkl. Formiciden, wie auch die Evaniiden und Stephaniden.

Fam. **Chrysididae.**

Protochrysis n. gen.

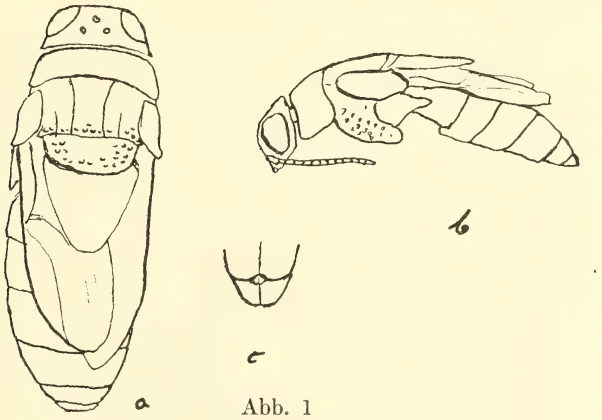


Abb. 1

Diese recht primitive Gattung stelle ich auf ein, wie es scheint, männliches Individuum auf. Die Gattung ist zugleich als Typ einer neuen Unterfamilie, der **Protochrysidinae** aufzufassen. Eine Einreihung in irgend eine rezente Gruppe ist gänzlich ausgeschlossen. Als Hauptcharakteristikum ist die Zahl von sechs getrennten Abdominalsegmenten anzusehen. Verwachsungen, wie sie sich am

letzten sichtbaren Dorsalsegment der heutigen Chrysididen nachweisen lassen (die Punktgrubenreihe ist als eine solche Naht meiner Ansicht nach aufzufassen; auch seitlich stehende Zähne am letzten Dorsalsegment deuten auf eine Segmentverschmelzung hin, wie dies besonders bei Parnopes-Weibchen recht deutlich zu erkennen ist), sind noch nicht eingetreten. Auch eine Verlagerung der beiden letzten, nicht zum Genitalapparat umgestalteten Segmente ins Innere des Abdomens hat noch nicht stattgefunden. Dieser Bau des Abdomens läßt die neue Gattung innerhalb der Chrysididen als eine recht primitive hinstellen. Andererseits ist die neue Form als Chrysidide schon so weit spezialisiert, daß man in ihr keineswegs einen Übergang zu einer anderen rezenten Hymenopterenfamilie erkennen könnte.

Der Kopf ist etwas schmaler als das Pronotum, hinten ziemlich gerade. Seine Seiten divergieren hinter den Augen deutlich nach hinten. Die Schläfen sind seitlich scharf gekantet. Von oben gesehen erscheint der Kopf ungefähr ebenso lang wie das Pronotum. Er läßt eine feine zerstreute Punktierung erkennen. Die Frontalregion ist nicht gut sichtbar, da dort der Bernstein getrübt ist. Ein Querkiel scheint vorhanden zu sein. Die Fühler sind normal, 13gliedrig. Die Mundwerkzeuge, Maxillen und Palpen sind kurz, also noch nicht spezialisiert. Die Vorderecken des stark quer entwickelten Pronotums sind abgerundet. Die Seiten divergieren nach hinten. Der Hinterrand ist leicht ausgerandet. Die Skulptur ist sehr fein. Auch das Mesonotum ist ähnlich skulpturiert; nur an seinem Hinterrande und seitlich neben den Flügelschüppchen finden sich größere Punkte. Die Parapsidenfurchen sind deutlich durchgehend. Die eingedrückten Mittellinien auf den Seitenfeldern des Mesonotums reichen nach vorn etwa bis zur Mitte. Die Mesopleuren sind grobgrubig punktiert. Die Tegulae sind ziemlich groß. Sie reichen nach hinten bis über die Mitte des Scutellums hinaus. Dieses ist weitläufig ziemlich grob punktiert. Sehr auffällig ist das Postscutellum (Metanotum) gebaut. Es bildet eine große, flache, horizontale Lamelle, die etwa so lang ist wie Mesonotum und Scutellum zusammen und an ihrer Basis die Breite des Scutellums besitzt. Sie übertrifft proportional bei weitem die Maße, die wir bei ähnlichen Bildungen z. B. in den Gattungen Notozus und Parnopes finden. Nur bei manchen Chalcididen dürfte man vielleicht unter rezenten Formen einer ähnlichen gewaltigen Entwickelung der Postscutellarregion begegnen. Die Punktierung dieser Lamelle ist eine sehr feine. Das Propodeum ist jederseits in einen nach hinten gerichteten, kräftigen Zahn ausgezogen. Eine feine anliegende Behaarung ist auf dem Thoraxrücken überall zu erkennen. Die Flügel sind

auf ihrer Basalhälfte größtenteils von dem Postscutellum verdeckt, doch scheint die Aderung, soweit dieselbe sichtbar, nicht wesentlich von der der meisten rezenten Chrysididen verschieden. Eine geschlossene Discoidalzelle ist vorhanden. Der Radius erlischt in einiger Entfernung von der Flügelspitze. Die Beine sind ziemlich flachgedrückt. Die Klauen sind einfach, ungezähnt. Das Abdomen ist durch das Vorhandensein von sechs frei sichtbaren Segmenten ausgezeichnet. Die einzelnen Segmente sind seitlich scharf gekantet. Das erste Dorsalsegment greift nach unten nicht auf das Ventralsegment über. Die Seitenkante ist aber scharf ausgeprägt. Der Bau der Ventralsegmente ist der gleiche, wie wir ihn bei den heutigen Chrysididen erkennen. Eine mittlere Längsteilungslinie der Segmente ist bereits deutlich vorhanden. Allerdings sind nur die beiden letzten Ventralsegmente gut zu erkennen. Das vorletzte Segment ist am Hinterrande wie bei den rezenten Formen ausgebuchtet (Abb. 1 c). Das gleiche dürfte wohl auch bei den vorhergehenden Segmenten der Fall sein, doch sind diese infolge von Trübung nicht sichtbar. Auch über die Zahl der Ventralsegmente kann daher leider nichts Näheres festgestellt werden.

Die Art mag den Namen **succinalis m.** führen. Ihre Charaktere fallen mit denen der Gattung zusammen. Was die Färbung anbelangt, so scheinen metallische Farben nicht aufgetreten zu sein. Die Grundfärbung dürfte schwarz gewesen sein mit braunen Endrändern der Segmente. Doch mag dahingestellt bleiben, ob nicht vielleicht nachträgliche Färbungsveränderungen eingetreten sind. Das Fehlen jeglicher metallischen Färbung ist bei rezenten Chrysididen sehr selten und kommt nur bei der hoch spezialisierten Allocoelia capensis aus S. Afrika. Die Flügel sind dunkelbraun getrübt. Länge: ca. 9—10 mm.

Fam. **Mutillidae.**

Es liegen mir neun Individuen weiblichen Geschlechts aus dieser Familie im Bernstein eingeschlossen vor. Zwei Exemplare davon sind wegen des Erhaltungszustandes nicht genau zu untersuchen, und ich lasse sie daher unberücksichtigt. Die übrigen sieben Tiere sind sämtlich von einander morphologisch zu unterscheiden, so daß ich auf sie ebensoviele Arten zu begründen mich genötigt sehe. Die Unterscheidung dieser Formen ist, wie jeder, der sich eingehender mit den rezenten Mutilliden beschäftigt hat, wird verstehen können, nicht gerade einfach. Was nun die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Arten zu rezenten Formen anbelangt, so bin ich mir darüber in mancher Beziehung im Zweifel. Zunächst die Gattungszugehörigkeit der einzelnen Tiere. Von den vorliegenden Individuen läßt sich auch nicht ein

einziges mit Sicherheit in einer der bisher bekannten rezenten Gattungen einreihen. Bei allen diesen Stücken zeigt sich als zweifellos primitives Merkmal das Vorhandensein der Pro-Mesonotalnaht. Unter den jetzt lebenden Mutilliden ist es nur ein verschwindend kleiner Teil, der diese Trennungsnaht noch aufzuweisen hat. Sie begegnet uns, wenn wir die Methocinen, die aus verschiedenen Gründen aus der Familie der Mutilliden auszuschalten sind, unberücksichtigt lassen, als charakteristisches Kennzeichen bei den Myrmosinen. Ferner finden wir sie bei den primitiveren echten Mutillinen, wie z. B. in der mediterranen Gattung Ephutomma, andeutungsweise auch bei verschiedenen anderen Gattungen. Bei exakter Untersuchung erkennt man diese Naht auch noch bei den höchststehenden Gattungen durch ganz unbedeutende Skulpturdifferenzen auf dem Thoraxrücken. Die Bernstein-Mutilliden besitzen nun ohne Ausnahme eine sehr scharf ausgeprägte Trennungsnaht zwischen Pro- und Mesonotum. Die übrigen Dorsalnähte des Thorax sind freilich kaum zu erkennen. Die Tiere weisen Beziehungen zu verschiedensten Gattungen auf, so zu Myrmilla, Nanomutilla, Mutilla s. str. etc. Es erscheint mir aber zu gewagt, auf sie mehrere neue Gattungen aufzustellen. Ich vereinige sie deshalb vorläufig in einer Sammelgattung **Protomutilla**. Dieselbe ist wohl am besten den Mutillinae einzureihen, vermittelt aber zwischen ihnen und den Myrmosinae. Als charakteristische Merkmale sind anzusehen: die scharf entwickelte Pro-Mesonotalnaht, das quere erste Abdominalsegment, das Fehlen eines Pygidialfeldes, die meist langstreifige Skulptur der Mesonotalregion, das Fehlen einer längeren Behaarung. Als Genotype bezeichne ich die Protomutilla succinalis.

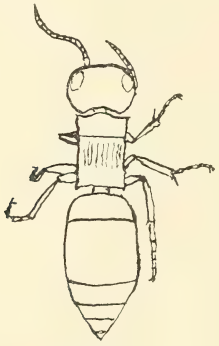


Abb. 2.

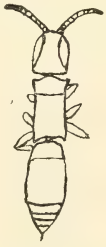


Abb. 3.

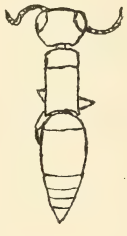


Abb. 4

P. succinalis m. Abb. 2.

Die Art ist charakterisiert durch den großen, hinter den Augen gerundet-verengten Kopf. Die Vorderwinkel des Pronotums treten

seitlich leicht zahnförmig vor. Die Hinterwinkel der Propodealregion sind rechtwinklig. Die Streifung des Mesonotums ist fein und deutlich. Das zweite Dorsalsegment ist bei dem einzigen vorliegenden Stück leider angeschliffen. Färbung: schwarz. Länge: ca. 7 mm.

P. megalophthalma m. Abb. 3.

Der Kopf hat bei dieser Art nur die Breite des Thorax. Die Augen sind verhältnismäßig groß und reichen fast bis zum Hinterrand des Kopfes, so daß die Schläfen nur schwach entwickelt erscheinen. Die Seiten des Kopfes erscheinen, von oben gesehen, annähernd parallel. Die Fühler reichen nur wenig über den Kopf hinaus nach hinten. Am Thorax treten Vorder- und Hinterwinkel leicht zahnförmig vor. Die Mesonotalskulptur ist undeutlich. Das Abdomen macht einen ziemlich schlanken Eindruck. Färbung: schwarz. Länge ca. 4,5 mm.

P. incerta m.

Dieses Exemplar hat im Bernstein leider eine recht ungünstige Lage für die Untersuchung, scheint aber der vorhergehenden Art nahe zu stehen. Es ist im ganzen jedoch wesentlich gedrungener gebaut. Der hier sichtbare Ventralkiel des ersten Segments ist in der Mitte tief ausgerandet, so daß er vorn und hinten gezähnt erscheint. Färbung: schwarz. Länge: ca. 5 mm.

P. castanea m.

Diese kleine Art steht den beiden vorhergehenden nahe. Sie unterscheidet sich zunächst durch die kastanienbraune Färbung. Außerdem ist sie noch gedrungener gebaut. Der Ventralkiel des ersten Segments scheint einfach zu sein. Färbung: kastanienbraun. Länge: ca. 3,5 mm.

P. succinicola m. Abb. 4.

Bei dieser leicht kenntlichen, schlanken Art, die im Habitus recht an manche Myrmilla-Formen erinnert, sind die Schläfen gut entwickelt. Sie konvergieren stark nach hinten. Der Kopf ist deutlich breiter als der Thorax. Die Fühler sind verhältnismäßig lang. Die Vorderwinkel des Prothorax sind abgestumpft, die Hinterwinkel des Propodeums ragen gerade, zahnförmig nach hinten. Das erste Dorsalsegment ist nur schwach quer entwickelt. Seine Seiten divergieren gleichmäßig, etwas gerundet von vorn nach hinten. Färbung: schwarz. Länge: ca. 5,5 mm.

P. dentata m.

Der Kopf ist etwas breiter als der Thorax. Die Schläfen sind deutlich entwickelt. Ihre Seiten konvergieren stark nach hinten. Der Thorax ist ziemlich gedrungen. Die Fühler sind verhältnismäßig kurz und dick. Die Vorderwinkel des Pronotums sind ziemlich rechtwinklig. Die oberen Hinterwinkel des Propodeums tragen je ein kleines, scharfes, dornförmiges, schräg nach oben gerichtetes Zähnchen. Färbung: kastanienbraun. Länge: ca. 3,5 mm.

P. nana m.

Der vorhergehenden Art sehr ähnlich und von ihr vielleicht spezifisch nicht verschieden. Die Hinterwinkel des Propodeums sind nur stumpf und schwach nach hinten vorgezogen. Färbung: kastanienbraun. Länge: ca. $1^3/_4$ mm.

Buchdruckerei R. Leupold, Königsberg i. Pr.

Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft hat zur Aufgabe die Pflege der Naturwissenschaften und die Erforschung der Heimatsprovinz. Ihre Mitglieder haben das Recht:

1. Alle wissenschaftlichen **Sitzungen** der Gesellschaft zu besuchen sowie an allen von der Gesellschaft veranstalteten wissenschaftlichen Exkursionen oder Wanderversammlungen teilzunehmen.

2. Die von der Gesellschaft herausgegebenen **„Schriften"** kostenlos zu erhalten, welche außer den ausführlichen Berichten über die Sitzungen auch Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften, vorzugsweise solche zur Naturkunde der Provinzen Ost- und Westpreußen enthalten und von denen jährlich ein Band in 3 Heften erscheint.

3. Die nach Bedürfnis herausgegebenen **„Beiträge zur Naturkunde Preußens"** und etwaige andere, sowie frühere Publikationen der Gesellschaft zu einem Vorzugspreise zu beziehen.

4. Die **Bibliothek** der Gesellschaft zu benutzen. Diese befindet sich Lange Reihe 4, parterre, und ist Dienstags und Freitags 4—6 Uhr geöffnet. Sie enthält die Schriften der meisten Akademien und gelehrten Gesellschaften des In- und Auslandes sowie zahlreiche naturwissenschaftliche Einzelwerke (namentlich Reisewerke). Ein für den Druck bestimmter Katalog ist in Vorbereitung.

Die regelmäßigen **Sitzungen** finden in Königsberg statt und zwar in der Regel Donnerstags um 8 Uhr abends. Sie werden in den Königsberger Zeitungen unter Angabe der Tagesordnung angezeigt und zerfallen in:

a) Plenarsitzungen, in denen wissenschaftliche Fragen von allgemeinem Interesse behandelt werden (in der Regel am **1.** Donnerstag des Monats) und

b) Sektionssitzungen, in denen Fragen von etwas speziellerem Interesse zur Behandlung gelangen und von denen die mathematisch-physikalische Sektion in der Regel am **2.**, die faunistische am **3.** und die biologische am **4.** Donnerstag des Monats tagt.

Exkursionen nach naturwissenschaftlich bemerkenswerten Örtlichkeiten der Provinz oder ihrer nächsten Nachbargebiete sowie Wanderversammlungen in Orten der Provinz finden in unregelmäßigen Zwischenzeiten nach Bedürfnis statt.

Personen, welche die Bibliothek zu benutzen und den Sitzungen beizuwohnen wünschen, ohne in der Lage zu sein, Mitglieder zu werden, können sich durch den Vorstand als **„Gäste"** einschreiben lassen (Gebühr 3 M). Die Einschreibung gilt für das Geschäftsjahr, kann aber auf Antrag wiederholt werden.

Einheimische wie auswärtige Personen, welche als **Mitglieder** die Zwecke der Gesellschaft fördern wollen, werden gebeten, sich durch ein Mitglied zur Aufnahme vorschlagen zu lassen oder sich beim Vorstande zu melden. (Jahresbeitrag für Einheimische 9 M, für Auswärtige 4 M.)

Die revidierten **Satzungen** und die Publikationsordnung der Gesellschaft sind vom Vorstande kostenlos zu erhalten.

Telephon: In dringenden Fällen wird der Diener der Gesellschaft in der Regel mittags von 12—12¼ Uhr durch Anruf mittels Telephon erreichbar sein, aber auch nur in dieser Zeit.

Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

Siebenundfünfzigster Jahrgang.

1916.

Mit 4 Textabbildungen.

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: Prof. G. Vogel.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1920
NATIONAL MUSEUM
CANCELLED
Library of Congress
OCT 13 1920
Smithsonian Deposit

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1917.

Der Jahrgang 57 (1916) erscheint wegen des Krieges und der damit verbundenen Schwierigkeiten nur in diesem einen Heft.

Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

Siebenundfünfzigster Jahrgang.

1916.

Mit 4 Textabbildungen.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
NATIONAL MUSEUM

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: Prof. G. Vogel.

CANCELLED
Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1917.

Inhalt des LVII. Jahrganges.

Abhandlungen.

KALUZA: *Eine Abbildung der transfiniten Kardinaltheorie auf das Endliche* Seite 1

PRIESNER: *Zur Thysanopteren-Fauna Ostpreußens* . . . . . = 50

NETOLITZKY und VOGEL: *Die Bembidiini Ostpreußens* . . . . . = 55

Bericht über die Sitzungen der Physikalisch-ökonom. Gesellschaft.

Von den mit einem * versehenen Vorträgen enthalten die Schriften keine Referate.

Plenarsitzungen und Generalversammlungen.

Plenarsitzung am 28. Januar 1915

*HOFFMANN: *Benetzung, Emulsion und Agglutination* . . . . Seite 74

Plenarsitzung am 4. März 1915

*HOFFMANN: *Über den Bau der Atome* . . . . . = 74

Ordentliche Generalversammlung am 5. März 1915

Vorstandswahl, Voranschlag 1915/16 . . . . . = 75

Plenarsitzung am 22. April 1915

*LÜHE: *Kriegschirurgische Mitteilungen* . . . . . = 75

Plenarsitzung am 5. Mai 1915

RUPP: *Experimentalvorführungen zum beabsichtigten Reichsstickstoffmonopol* . . . . . = 75

Plenarsitzung am 17. Juni 1915

*GAUPP: *Zur Erinnerung an August Weismann* . . . . . = 76

Plenarsitzung am 18. November 1915

*BRAUN: *Über den Urwald von Bialowitsch* . . . . . = 76

Ordentliche Generalversammlung am 18. November 1915

Rechnungsabschluß 1914 . . . . . = 76

Plenarsitzung am 16. Dezember 1915

*KLINGER: *Die Umwandlungen des Alkohols* . . . . . = 77

Allgemeiner Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1915 . . . . = 78

Bibliotheksbericht für 1915 . . . . . = 78

Plenarsitzungen und Generalversammlungen.

Plenarsitzung am 20. Januar 1916
*Mez: *Botanik im Krieg* . . . . . Seite 79

Plenarsitzung am 24. Februar 1916
*Böhm: *Begriff der irrationalen Zahl* . . . . . = 79

Plenarsitzung am 23. März 1916
*Führer: *Wirkung moderner Arzneimittel* . . . . . = 79

Ordentliche Generalversammlung am 23. März 1916
Voranschlag für 1916/17, Präsidentenwahl . . . . . = 80

Sektionssitzungen.

I. Mathematisch-physikalische Sektion.

Sitzung am 26. Januar 1916
*Franz Meyer: *Über ein Kriterium für quadratische definitive Formen* . . . . . = 80

II. Faunistische Sektion.

Sitzung am 17. Februar 1916
Vogel: *Über Priesners Thysanopteren Ostpreußens.* (Die Arbeit steht Seite 50) . . . . . = 81
Speiser: *Nest einer Megachile-Art* . . . . . = 81
*Speiser: *Beziehungen der nordamerikanischen Dipterenfauna zur europäischen.* (Die Arbeit erscheint später) . . . . . = 81
Thienemann: *Krieg und Vogelzug* . . . . . = 81

Sitzung am 16. März 1916
Steinecke: *Die Rotatorien und Gastrotrichen des Zehlaubruches.* (Mit 4 Abbildungen) . . . . . = 84
Hilbert: *Eine Korrektur unserer einheimischen Molluskenfauna* . = 101
Braun: *Die auf Kaninchen vorkommenden Acarinen* . . . . . = 102

Sitzung am 18. Mai 1916
Braun: *Gedächtnisworte auf Lühe* . . . . . = 104
Braun: *Die Hydren Deutschlands* . . . . . = 104
Fritsch: *Ein Backenzahn vom Mammuth* . . . . . = 114
Reinberger: *Apus und Branchipus bei Lyck* . . . . . = 114
Braun: *Der Vogelzug 1916* . . . . . = 114

Eine Abbildung der transfiniten Kardinaltheorie auf das Endliche.

Von **Th. Kaluza.**

Inhaltsübersicht.

		Seite
	Einleitung	2—3
I.	Die Operation vierter Stufe:	
	A. Allgemeines	4—9
	B. Die stetige Funktion und ihre Umkehrung	9—14
	C. Abschätzungen	14—17
II.	Herstellung einer Abbildung:	
	A. Das Analogon der Mächtigkeit	18—19
	B. Das Analogon der Äquivalenz	19—20
	C. Das Analogon der Teilmenge	20
III.	Grundeigenschaften der hergestellten Abbildung:	
	A. Allgemeine Sätze	20—21
	B. Pseudotransfinite Zahlen	22
	C. Das Trichotomieproblem der Äquivalenz	22—25
IV.	Grenzübergänge:	
	A. Intransitivität der höheren Äquivalenzbeziehungen	25—27
	B. Der Grenzprozeß	27—30
V.	Die Abbildung der Alefsätze:	
	A. Grundlegende Alefsätze	31—34
	B. Potenzsätze	34—39
	C. Der Bernsteinsche Satz	39
VI.	Die approximative Arithmetik großer Zahlen:	
	A. Approximative Zahlengleichheit und Äquivalenz	40—44
	B. Die gestufte Genauigkeit	44—45
VII.	Die modifizierte Abbildung	46—48
	Schlußbemerkungen	48—49

Einleitung.

Im Zentrum der Infinitesimalrechnung steht ein Begriff, der gewissermaßen den *Übergang vom Endlichen zum Unendlichkleinen* vermittelt, der *Limesbegriff*. „Gewissermaßen", denn exakt gesprochen haben wir ja in der Infinitesimalrechnung *nirgends etwas Unendlichkleines:* Die sogenannten Differentiale sind nicht wirklich unendlich kleine Größen, vielmehr sind es Variable, die jeden Wert annehmen können, der mit den jeweils gegebenen Verhältnissen verträglich ist, insbesondere auch Werte, die so klein sind, wie man nur wollen mag, die aber doch ihrem Wesen nach stets *endlich* bleiben; es steht in unserem Belieben, jeden Satz der Infinitesimalrechnung in einer Form auszusprechen, die nur endliche Größen enthält, so etwa einen Satz über erste Differentialquotienten aufzulösen in Sätze über Differenzenquotienten, wie wir ja beispielsweise auch die Irrationalzahlen überhaupt entbehren und alle Sätze über sie auf Sätze über rationale und schließlich ganze Zahlen zurückführen könnten. Mag diese Auflösung auch im allgemeinen recht unhandlich werden, prinzipiell bleibt sie stets möglich; wir haben eben in der Infinitesimalrechnung kein seiendes, *kein aktuales,* sondern nur ein werdendes, *ein potentielles Unendlichkleines.* Bekanntlich sind ja bisher auch alle Versuche, die Infinitesimalrechnung unter Ausschaltung des Limesbegriffes allein auf der Basis aktual unendlich kleiner Größen zu errichten, gescheitert.

Mehr Glück hat man mit dem *aktualen Unendlichgroßen* gehabt: Cantor hat uns als erster eine zusammenhängende Theorie der unendlichen Mengen gegeben; bei ihm sowohl wie bei seinen Nachfolgern erscheinen eben diese Mengen durchweg als *wirklich unendliche* und nicht etwa, unter Anlehnung an den Limesbegriff der Infinitesimalrechnung, als ihrem Wesen nach endliche Mengen, deren Elementezahl nur so groß werden kann, wie man will, größer als jede natürliche Zahl; schon Dedekind besaß ja das Kriterium, das die unendlichen Mengen von den endlichen zu sondern und als *wesentlich* von diesen *verschieden* zu erkennen erlaubt. So ist also die transfinite Mengenlehre die eigentliche Domäne des aktualen Unendlich; die Cantorschen

transfiniten Kardinal- und Ordinalzahlen, jene Verallgemeinerungen des endlichen Anzahlbegriffes, sind *aktual unendlich große Zahlen*. Um später nicht mißverstanden zu werden, betone ich, daß auch ich in dieser, kurz gesagt, *aktualen* Begründung der Lehre von den unendlichen Mengen ihre Stärke und Bedeutung erblicke.

Aber sollte dieser aktualen Betrachtungsweise nicht vielleicht eine *potentielle* ergänzend an die Seite treten können? Sollten sich die Eigenschaften unendlicher Mengen nicht schon *approximativ* an denen endlicher Mengen manifestieren, ähnlich wie etwa die Eigenschaften der Differentialquotienten an denen der Differenzenquotienten, sodaß dadurch *etwas dem Limesbegriffe Analoges* in den Aufbau der transfiniten Mengenlehre eintreten würde? Daß *diese Fragen zu bejahen* sind, daß wir, durchaus im Gebiete der endlichen Zahlen bleibend, Begriffe und Sätze hinstellen können, von denen jene der transfiniten Mengenlehre nur *Grenzfälle* sind, soll im Folgenden aufzuzeigen versucht werden; dabei werde ich mich an dieser Stelle auf das hierbei näherliegende der beiden Teilgebiete der Mengenlehre beschränken, die *Kardinaltheorie*.

In diesem Sinne also ist der in der Überschrift herangezogene Ausdruck *„Abbildung“* aufzufassen: Diese Abbildung des Transfiniten auf das Endliche ist eine *approximative*, wie es etwa auch die schon mehrfach erwähnte Abbildung von Differentialquotientensätzen auf Sätze über Differenzenquotienten ist.[1]) Was eine solche unvollkommene Abbildung zu einer *brauchbaren* macht, ist der Umstand, daß die *Abbildungsfehler um so geringer* werden, je mehr wir uns dem Grenzfalle nähern, was bei unserem Problem ungefähr soviel bedeutet, wie: *je größer* wir *die Elementenzahl* der zur Abbildung herangezogenen endlichen Mengen wählen.

Auf die weitere mögliche Bedeutung einer solchen potentiellen Darstellung kann ich erst am Schlusse eingehen; ebenso wird sich erst nachträglich zu erkennen geben, daß den folgenden zunächst vielleicht etwas fremdartig anmutenden Betrachtungen *nur scheinbar* etwas Künstliches anhaftet, daß sie vielmehr nur eine der vorliegenden Aufgabe angepaßte Weiterverfolgung von Tatsachen darstellen, die aus den Anwendungsgebieten der Mathematik jedermann bekannt sind. Man kann, wenn man will, in den folgenden Entwickelungen eine *approximative Arithmetik großer Zahlen* erblicken.

---

[1]) Es dürfte in der Natur der Sache liegen, daß *jede solche Abbildung notwendig unvollkommen* sein muß; Endliches und Unendliches sind eben ihrer schon betonten Wesensverschiedenheit wegen durch eine unüberbrückbare Kraft getrennt.

I. Die Operation vierter Stufe.

A. Allgemeines.

Die Möglichkeit, das vorliegende Problem in übersichtlicher Weise zu behandeln, bietet die Mitheranziehung einer sonst ziemlich unbrauchbaren und bedeutungslosen arithmetischen Operation, der sogenannten *echten Operation vierter Stufe,* von der dieser erste Abschnitt handeln soll. Wir werden dabei zweckmäßig die genannte Operation zu der unechten Operation derselben Stufe und den allbekannten Operationen niederer Stufe in Parallele setzen. Um dies auch in der *Bezeichnung* hervortreten zu lassen, ist die für die Operationen vierter Stufe hauptsächlich mit Rücksicht auf den Druck gewählte Bezeichnungsart rückwärts auch auf Potenzierung und Multiplikation ausgedehnt worden. Die Beschränkung auf die *Zahl Zwei* als Operanden findet natürlich auch nur der *Bequemlichkeit* halber statt; man könnte alle folgenden Entwickelungen ebensogut, wenn auch etwas umständlicher, auf jede andere reelle Zahl, die größer als Eins ist, basieren.

Alle auftretenden Zahlen sollen *reell* und, falls nichts Gegenteiliges bemerkt ist, *nicht negativ* sein; die Buchstaben g, h, m, n werden stets *natürliche Zahlen,* die anderen k, l, r, s *natürliche Zahlen oder Null* bedeuten, während *beliebige Zahlen* mit a, b, c, d bezeichnet werden mögen; analog sollen u und v *ganzzahlige,* x, y und z hingegen *allgemeine Variable* bedeuten.

Setzen wir ein und dieselbe Zahl (ein- oder) mehrfach als Summanden, so erhalten wir aus der Operation erster Stufe, der *Addition,* die *Multiplikation* als Operation zweiter Stufe, etwa:

$$(1) \qquad 2+2+2+\ldots\ldots+2+2 \ (n \text{ Zweien}) \equiv 2 \cdot n;$$

analog bekommen wir durch wiederholte Setzung derselben Zahl als Faktor die Operation dritter Stufe, die *Potenzoperation*, gemäß:

$$(2) \qquad 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot \ldots\ldots \cdot 2 \cdot 2 \ (n \text{ Zweien}) \equiv 2^n.$$

Aus ihr nun kann man wegen der Ungültigkeit des kommutativen Gesetzes für die Potenz auf *zwei verschiedene Arten* eine *Operation vierter Stufe* herleiten, einmal nach der Gleichung:

$$(3) \qquad \left(\left(\ldots\ldots (2^2)^{2^{\cdot^{\cdot^{\cdot}}}}\right)^2\right)^2 (n \text{ Zweien}) \equiv \overset{n}{2},$$

sodann nach der andern:

$$2^{\left\{2^{\left\{2^{\cdot^{\cdot^{\cdot^{(2^2)\cdots}}}}\right\}}\right\}} \quad (n \text{ Zweien}) = 2 \mid n. \tag{4}$$

Von diesen beiden Operationen liefert nur die zweite wirklich etwas Neues, denn die erste, also $\overline{2}^{n}$, ist wegen des Potenzgesetzes $(2^g)^h = 2^{g \cdot h}$ identisch mit $2^{(2^{n-1})}$, also in einfacher Weise auf eine doppelte Potenz zurückführbar, bei $2 \mid n$ hingegen ist eine solche Reduktion nicht möglich, wir haben daher in $2 \mid n$ die *echte Operation vierter Stufe,* im Gegensatz zur *unechten* $\overline{2}^{n}$, zu erblicken.

In der Folge werden wir schreiben:

$M(u)$ für $2 \cdot u$ (**M**ultiplikation), (5 a)

$P(u)$ „ 2^u (**P**otenz), (5 b)

$V(u)$ „ $2 \mid u$ (**V**ierte Stufe) und (5 c)

$U(u)$ „ $\overline{2}^{u}$ (**U**nechte Operation vierter Stufe). (5 d)

Für diese Funktionen, die nach den obigen Gleichungen zunächst nur für natürliche Zahlen als Argumente definiert erscheinen, notieren wir die *Rekursionsformeln:*

$$M(u+1) = M(u) + 2, \tag{6 a}$$
$$P(u+1) = P(u) \cdot 2, \tag{6 b}$$
$$U(u+1) = (U(u))^2 \text{ und} \tag{6 c}$$
$$V(u+1) = 2^{V(u)} \tag{6 d}$$

sowie die anderen:

$$M(u \cdot m) = M(u) \cdot m, \tag{7 a}$$
$$P(u \cdot m) = (P(u))^m \text{ und} \tag{7 b}$$
$$U(u \cdot m) = (U(u))^{P(u(m-1))}; \tag{7 c}$$

hier existiert eine vierte, den obigen drei analoge Formel, die $V(u \cdot m)$ in einfacher Weise auf $V(u)$ zurückzuführen gestatten würde, *nicht.*

Bezeichnen wir in gewohnter Weise die Aufeinanderfolge mehrerer verschiedener Operationen durch einfaches Aneinanderfügen der sie kennzeichnenden Buchstaben, also als *symbolisches Produkt,* die Iteration einer und derselben Operation als *symbolische Potenz,* so schreiben sich zunächst die Formeln (6 b) und (6 d) wie folgt:

$$P(u+1) = MP(u) \text{ und} \tag{8 b}$$
$$V(u+1) = PV(u). \tag{8 d}$$

Allgemeiner ist:

(9b) $$P(u+k) = M^k P(u) \text{ und}$$

(9d) $$V(u+k) = P^k V(u).$$

Die *Initialwerte* der vier Operationen sind:

(10) $$M(1) = P(1) = U(1) = V(1) = 2.$$

Ferner wird, dem *Permanenzprinzip* gehorchend:

(11a) $$M(0) = 0,$$

(11b) $$P(0) = 1,$$

(11c) $$U(0) = \sqrt{2} \text{ und}$$

(11d) $$V(0) = 1;$$

außerdem:

(12d) $$V(-1) = 0.$$

Von diesen vier Funktionen können wir die *ersten drei* ohne Schwierigkeit *auf alle reellen Zahlen* als Argumente *ausdehnen*, insbesondere auf alle positiven. Für $M(u)$ und $P(u)$ ist dies klar, für $U(u)$ bestätigt man leicht die Allgemeingültigkeit der Identität:

(13) $$U(x) \equiv P^2(x-1).$$

Bei $V(u)$ hingegen ist eine ähnliche — an sich denkbare — *Ausdehnung nicht durchführbar,* hauptsächlich wegen des oben betonten Fehlens einer Rekursionsformel für $V(u \cdot m)$.

Es gelten für alle vier Funktionen die *Monotoniegesetze:*

(14a) Aus $x \lessgtr y$ folgt: $M(x) \lessgtr M(y)$,

(14b) „ $x \lessgtr y$ „ $P(x) \lessgtr P(y)$,

(14c) „ $x \lessgtr y$ „ $U(x) \lessgtr U(y)$, und

(14d) „ $u \lessgtr v$ „ $V(u) \lessgtr V(v)$.

Für die ersten drei Funktionen liegt dies auf der Hand, für $V(u)$ zeigen wir es hier durch vollständige Induktion: Falls $V(k) < V(k+1)$ ist, so gibt es eine natürliche Zahl g, die der Bedingung genügt:

(15) $$V(k) \leq g < V(k+1).$$

Daher ist wegen der Monotonie von $P(x)$ auch:

$$V(k+1) = PV(k) \leq P(g) < PV(k+1) = V(k+2) \tag{16}$$

oder zusammengezogen:

$$V(k+1) < V(k+2); \tag{17}$$

da nun $V(0) = 1 < 2 = V(1)$ und $V(-1) = 0$ ist, so folgt schließlich:

$$V(u) < V(u+m) \tag{18}$$

und damit die Monotonie von $V(u)$ im ganzen Definitionsbereich.

Es gelten ferner die *Abschätzungen:*

$$x < P(x) \text{ und} \tag{19b}$$
$$u < V(u). \tag{19d}$$

Die erste dieser Ungleichungen ist allbekannt, folgt aber auch direkt aus der Monotonie von $V(u)$; denn es existiert zu jedem nicht negativen x ein u, so daß:

$$V(u) \leq x < V(u+1), \tag{20}$$

während:

$$V(u+1) \leq P(x) < V(u+2), \tag{21}$$

woraus die Abschätzung unmittelbar folgt. Man sieht gleichzeitig, daß sich die Abschätzungsformel für $V(u)$ analog beweisen lassen wird: Definiert man nämlich die *echte Operation fünfter Stufe,* $F(u)$, durch die Rekursionsformel:

$$F(u+1) = VF(u) \tag{22}$$

und die Anfangswerte:

$$F(-1) = 0,\ F(0) = 1,\ F(1) = 2 \text{ usw.}, \tag{23}$$

so läßt sich der Nachweis von (19d) vollkommen analog führen.

Da es für das Folgende von Vorteil sein dürfte, von dem *Anwachsen* der einzelnen Funktionen, insbesondere von $V(u)$, eine *Anschauung* zu haben, setze ich in einer kleinen *Tabelle* ihre Werte für die ersten sechs natürlichen Zahlen als Argumente her:

(24)

u	$M(u)$	$P(u)$	$U(u)$	$V(u)$
1	2	2	2	2
2	4	4	4	4
3	6	8	16	16
4	8	16	256	65 536
5	10	32	65536	$2^{65\,536}$
6	12	64	4294967296	$2^{(2^{65\,356})}$

und bemerke, daß der vorletzte Wert in der letzten Kolonne, also $V(5)$, ungefähr gleich $2 \cdot 10^{19\,728}$ ist, also bereits eine Zahl mit 19729 Stellen, während die Stellenzahl von $V(6)$ bereits mehr als $6 \cdot 10^{19727}$ beträgt, also selbst wieder eine 19728-stellige Zahl ist!

Denkt man sich für den Moment $V(u)$ unter Erhaltung der formalen Gesetze zu einer für alle reellen $x \geq -1$ definierten, stetig differenzierbaren Funktion $V(x)$ ergänzt, so kann man auch über das Anwachsen der ersten *Differentialquotienten* unserer vier Funktionen leicht Aufklärung erhalten. Aus den Gleichungen (6) findet man nämlich durch einmalige Differentiation:

$$\frac{M'(x+1)}{M'(x)} = 1, \tag{25a}$$

$$\frac{P'(x+1)}{P'(x)} = 2, \tag{25b}$$

$$\frac{U'(x+1)}{U'(x)} = 2\,U(x) \text{ und} \tag{25c}$$

$$\frac{V'(x+1)}{V'(x)} = 12 \cdot V(x+1). \tag{25d}$$

Bei $M(x)$ bleiben demnach die Differentialquotienten konstant, bei $P(x)$ wenigstens noch das Verhältnis zweier konsekutiver, d. h. solcher, deren Argumente sich um eine Einheit unterscheiden, während bei $U(x)$ dies Verhältnis proportional $U(x)$, bei $V(x)$ gar proportional $V(x+1)$ anschwillt. Durch wiederholte Rekursion können wir noch die expliziten Formeln gewinnen:

$$M'(r) = M'(0), \tag{26a}$$

$$P'(r) = P'(0) \cdot P(r), \tag{26b}$$

$$U'(r) = U'(0) \cdot 2^r \cdot \prod_0^{r-1 \cdot k} U(k) \text{ und} \tag{26c}$$

$$V'(r) = V'(0) \cdot (12)^r \cdot \prod_0^{r \cdot k} V(k). \tag{26d}$$

Während also $M'(r)$ konstant bleibt und $P'(r)$ nur proportional $P(r)$ wächst, enthalten $U'(r)$ und $V'(r)$ außer Exponentialfaktoren noch solche, die nach Art der Fakultäten aus konsekutiven $U(k)$ bzw. $V(k)$ gebildet erscheinen; durch diese wird in erster Linie ihr rasches Anwachsen bedingt. Will man die *Steigung* der einzelnen Funktionen,

etwa im Punkte $x = 4$, numerisch in Winkelmaß angeben, so findet man mit $M'(0) = 2$, $P'(0) = l\,2$ und $U'(0) = \frac{(l\,2)^2}{\sqrt{2}}$:

$$\text{für } M(x) \text{ ca. } 63^0\ 26'\ 06'', \tag{27a}$$
$$\text{„ } P(x) \text{ „ } 84^0\ 50'\ 52'' \text{ und} \tag{27b}$$
$$\text{„ } U(x) \text{ „ } 89^0\ 54'\ 56''.6 \tag{27c}$$

Steigung; da man nach der Lage der Werte $V(u)$ wird annehmen dürfen, daß sich $V'(0)$ nicht allzuweit von Eins entfernt, erhält man weiter schätzungsweise:

$$\text{für } V(x) \text{ ca. } 89^0\ 59'\ 59''.\ 9$$

Steigung im selben Punkte $x = 4$. Bereits für dieses kleine Argument also wird der Winkel zwischen Kurventangente und Ordinatenachse auf die Größenordnung *einer Zehntelsekunde* herabgesunken sein.

B. Die stetige Funktion und ihre Umkehrung.

Es gelingt, wie bereits erwähnt, nicht, auch die Funktion $V(u)$ in ähnlicher Weise wie die drei übrigen Funktionen auf nicht ganzzahlige Argumente auszudehnen. Nichtsdestoweniger hat man es natürlich in der Hand, *stetige Funktionen* herzustellen, deren Werte für ganzzahlige Argumente mit den Werten $V(u)$ zusammenfallen. Eine solche Funktion, die sich für die folgenden Entwickelungen als besonders geeignet erweist, soll im vorliegenden Abschnitt behandelt werden.

Wir setzen diese *Funktion* $Z(x)$ zusammen aus *Stücken* folgender stetiger, monotoner Funktionen:

$$\begin{aligned} &P^0(z) = z, \\ &P^1(z) = 2^z, \\ &P^2(z) = 2^{(2^z)} \text{ usf.} \end{aligned} \tag{28}$$

Alle diese Funktionen werden nur im *Bereiche* $0 \leq z < 1$ verwendet, und zwar setzen wir, wenn $[x]$ die größte x nicht übertreffende ganze Zahl bedeutet, *für* $x \geq -1$ allgemein:

$$Z(x) \equiv P^{[x]+1}(x - [x]). \tag{29}$$

Für ganzzahlige Argumente u haben wir also:

$$Z(u) = P^{u+1}(0) = P^u(1), \tag{30}$$

und da nach (9d):

$$V(k) = P^k\, V(0) = P^k(1) \tag{31}$$

und überdies $P^0(0) = 0$ ist, so folgt:

$$Z(u) = V(u) \tag{32}$$

für alle $u \geq -1$. $Z(x)$ *fällt* also tatsächlich für alle ganzzahligen Argumente *mit den entsprechenden Werten* $V(u)$ *zusammen.*

Zum Beweise der *Stetigkeit von* $Z(x)$ schreiben wir mit $0 \leq \vartheta < 1$:

$$Z(u + \vartheta) = P^{u+1}(\vartheta). \tag{33}$$

Es folgt:

$$\lim_{\vartheta = 1} Z(u + \vartheta) = P^{u+1}(1) = P^{u+2}(0) = Z(u + 1) \tag{34}$$

und damit die Stetigkeit von $Z(x)$ an den fraglichen Stellen.

Es wird mit anderen Worten zwischen je zwei sukzessive Werte $V(u) = P^u(2^0)$ und $V(u + 1) = P^u(2^1)$ gemäß (33) ein Stück der Funktion $P^u(2^z)$ eingeschaltet, und *diese Stücke schließen sich zu einer durchweg stetigen Funktion* $Z(x)$ *zusammen,* die für unsere Zwecke geeignet ist, die nicht konstruierbare Funktion $V(x)$ zu ersetzen. Man richtet sich bei dem Aufbau dieser Funktion nach dem *Vorbilde von* $U(x)$, bei der in ähnlicher Weise zwischen $U(u) = U(u)^{(2^0)}$ inklusive und $U(u + 1) = U(u)^{(2^1)}$ die Werte $U(u + \vartheta) = U(u)^{(2^\vartheta)}$ eingeschaltet erscheinen.[2])

Die so konstruierte Funktion $Z(x)$ wächst offenbar *monoton,* besitzt aber *keine durchweg stetige Ableitung.* Daß $Z'(x)$ wirklich an den ganzzahligen Stellen unstetig wird bzw. nicht existiert, ergibt sich so: Durch Differentiation nach ϑ erhält man für $\vartheta > 0$:

$$Z'(u + \vartheta) = (12)^{u+1\,k} \prod_0^u Z(k + \vartheta). \tag{35}$$

Es wird also:

$$\lim_{\vartheta = 0} Z'(u + \vartheta) = \lim_{x = u+} Z'(x) = (12)^{u+1\,k} \prod_0^u Z(k), \tag{36}$$

während entsprechend:

$$\lim Z'(u - 1 + \vartheta) = \lim_{x = u-} Z'(x) = (12)^{u\,k} \prod_0^{u-1} Z(k + 1) \tag{37}$$

wird. Wegen ${}^k\prod_0^{u-1} Z(k+1) = {}^k\prod_1^u Z(k)$ und $Z(0) = 1$ sind rechts zwar die beiden Produktbildungen einander gleich, nicht aber die Exponentialfaktoren, vielmehr bleibt:

$$\lim_{x = u+} Z'(x) = 12 \cdot \lim_{x = u-} Z'(x).$$

[2]) Wie ich bemerke, ist die Idee zu dieser stetigen Erweiterung von $V(u)$ bereits in einer Abhandlung von GEHRCKE über die Operation vierter Stufe (Z. f. math. u. naturw. Unt. XIII, 423 ff.) enthalten.

Für alle ganzzahligen Argumente ist demnach der *rechtsseitige Differentialquotient* im Verhältnis 12 : 1 *kleiner als der linksseitige*. Die $Z(x)$ repräsentierende Kurve hat also an diesen Stellen einen *Knick*. Man zeigt leicht, daß infolge des raschen Anwachsens von $Z(u)$ der Knickwinkel mit zunehmendem u rapid abnimmt. Bereits für $u = 4$ ist er auf den *fünfundzwanzigsten Teil einer Bogensekunde* etwa herabgesunken, so daß von da ab der Graph von $Z(x)$ mit immer stärkerer Annäherung glatt verläuft. Gleichzeitig bestätigt sich hinterher nochmals die zur Herleitung von (27 d) vorgenommene Schätzung von $V^1(0)$, denn es ist hier:

$$\lim_{x=0+} Z'(x) = 12$$

und

$$\lim_{x=0-} Z'(x) = 1.$$

$V'(0)$ dürfte nun zwischen beiden Werten, also jedenfalls in der Nähe von Eins liegen.

Das so gewonnene $Z(x)$ läßt jetzt ähnlich wie $M(x)$, $P(x)$ und $U(x)$ eine *eindeutige Umkehrfunktion* zu. Wir bezeichnen die inverse Funktion von:

$$y = P(x) \text{ im Bereich } y \geq 1 \text{ mit } x = \Delta(y), \tag{40b}$$

die von:

$$y = Z(x) \text{ im Bereich } y \geq 0 \text{ mit } x = Y(y). \tag{40d}$$

$\Delta(y)$ ist ersichtlich der Logarithmus von y zur Basis Zwei (*Dyadischer Logarithmus*); $Y(y)$, das eine analoge Bildung für die vierte Stufe darstellt, wollen wir den *Hyperlogarithmus* von y (zur Basis Zwei) nennen. $\Delta(y)$ und $Y(y)$ sind wieder *stetige, monoton wachsende Funktionen;* es ist beispielsweise:

$$\Delta(1) = 0, \ \Delta(2) = 1 \text{ usf.}, \tag{41b}$$

beziehungsweise:

$$Y(0) = -1, \ Y(1) = 0, \ Y(2) = 1 \text{ usw.} \tag{41d}$$

Entsprechend dem Verhalten von $Z(x)$ zeichnet sich $Y(y)$ durch ein äußerst langsames Ansteigen aus.

Neben diesen Funktionen brauchen wir später noch die in einfachster Weise aus ihnen hervorgehenden *unstetigen Funktionen:*

$$\varkappa(y) \equiv [\Delta(y)] \tag{42b}$$

und

$$\chi(y) \equiv [Y(y)]. \tag{42d}$$

Die erste stellt ersichtlich die *Kennziffer des dyadischen Logarithmus* von y dar, die zweite wollen wir analog die *Kennziffer des dyadischen Hyperlogarithmus* von y nennen.

Zwischen $Z(x)$ und der Iteration von Δ bestehen gemäß (9d) und (33) die Beziehungen:

$$\Delta^k Z(x) = Z(x-k) \tag{43}$$

für $0 \leq k \leq x+1$; unter $\Delta^0(y)$ hat man natürlich y selbst zu verstehen. Insbesondere ist für $x = u + \vartheta$ und $k = [x] + 1 = u + 1$:

$$\Delta^{u+1} Z(u+\vartheta) = \vartheta. \tag{44}$$

Um demnach bei gegebenem $y = Z(x)$ das zugehörige $x = Y(y)$ zu finden, hat man y *so lange* dyadisch zu *logarithmieren, bis man auf einen nicht negativen Logarithmus stößt, der kleiner als die Einheit ist,* was wegen der Monotonie von $Z(x)$ sicher einmal eintrifft. Die Summe aus diesem letzten Logarithmus (der nächste wäre bereits negativ) und der um Eins verminderten Anzahl der erforderlichen Logarithmierungen ergibt dann den gesuchten Wert. Die Berechnung von $x = Y(y)$ zerfällt also von selbst in die Ermittelung der Kennziffer $u = \chi(y)$ gemäß der Ungleichung:

$$0 \leq \Delta^{u+1}(y) < 1 \tag{45}$$

und die Bestimmung von ϑ nach der Gleichung:

$$\vartheta = \Delta^{u+1}(y). \tag{46}$$

Die Kennziffer u läßt sich in ganz ähnlicher Weise auch durch die *Iterationen von* $\varkappa$ finden: Es gilt nämlich für $y = Z(u+\vartheta)$:

$$Z(u) \leq y < Z(u+1) \tag{47}$$

und

$$Z(u-1) \leq \Delta(y) < Z(u). \tag{48}$$

Da nun $Z(u-1)$ eine *ganze* $\Delta(y)$ nicht übertreffende Zahl ist, so genügt auch $\varkappa(y) = [\Delta(y)]$ der Beziehung:

$$Z(u-1) \leq \varkappa(y) < Z(u). \tag{49}$$

Durch Wiederholung dieses Schlusses folgt allgemein für $0 \leq k \leq u+1$, unter $\varkappa^0(y)$ wieder $[y]$ verstanden:

$$Z(u-k) \leq \varkappa^k(y) < Z(u-k+1). \tag{50}$$

Insbesondere ergibt $k = u + 1$:

$$Z(-1) \leq \varkappa^{u+1}(y) < Z(0) \tag{51}$$

oder, wenn man bedenkt, daß sämtliche Iterationen von $\varkappa$ *ganze Zahlen* sein müssen:

$$\varkappa^{u+1}(y) = 0. \tag{52}$$

Man hat also die gewöhnliche *Operation des Kennziffernehmens so lange* zu *wiederholen, bis man,* was wiederum mit Sicherheit einmal eintreten muß, *auf eine Kennziffer von der Größe Null stößt.* Die um Eins verminderte Anzahl der hierzu benötigten Schritte gleicht der gesuchten Kennziffer des Hyperlogarithmus.

Der *innere Grund* für das Zusammenbestehen von (45) und (52) liegt in der für $0 \leq k \leq u+1$ geltenden Beziehung:

$$\varkappa^k(y) = [\Delta^k(y)], \tag{53}$$

die wir durch vollständige Induktion beweisen.

Es sei also $\varkappa^l(y) = [\Delta^l(y)]$, so hat man:

$$\varkappa^l(y) \leq \Delta^l(y) < \varkappa^l(y) + 1 \tag{54}$$

und:

$$\Delta(\varkappa^l(y)) \leq \Delta^{l+1}(y) < \Delta(\varkappa^l(y) + 1). \tag{55}$$

Wäre nun:

$$[\Delta^{l+1}(y)] = r > [\Delta(\varkappa^l(y))] = \varkappa^{l+1}(y), \tag{56}$$

so wäre auch:

$$r > \Delta(\varkappa^l(y)) \tag{57}$$

und es gäbe dann eine ganze Zahl r von der Art, daß:

$$\Delta(\varkappa^l(y)) < r < \Delta(\varkappa^l(y) + 1); \tag{58}$$

dann müßte auch:

$$\varkappa(y) < P(r) < \varkappa^l(y) + 1 \tag{59}$$

sein; dies ist aber unmöglich, da $\varkappa^l(y)$ und $P(r)$ ganze Zahlen sind. Da wegen

$$\Delta^{l+1}(y) \geq \varkappa^{l+1}(y)$$

auch $r < x^{l+1}(y)$ ausgeschlossen ist, so folgt:

$$\varkappa^{l+1}(y) = [\Delta^{l+1}(y)] \tag{60}$$

und damit wegen

$$\varkappa^0(y) = [\Delta^0(y)] = [y]$$

und

$$\varkappa^1(y) = [\Delta^1(y)] = [\Delta(y)]$$

(vgl. (42b) und die Bemerkung vor (50)) *die Richtigkeit von* (53).

Aus

$$y + 1 \leq M(y)$$

für $y \geq 1$ folgt:

$$\Delta(y+1) \leq \Delta(y) + 1 \tag{61}$$

und weiter leicht:

$$\varkappa(y+1) \leq \varkappa(y) + 1. \tag{62}$$

Daraus fließt:

$$\varkappa(v+\vartheta) \leq \varkappa(v) < \varkappa(v)+1, \tag{63}$$

und da anderseits

$$\varkappa(v) \leq \varkappa(v+\vartheta),$$

so gilt allgemein die *Gleichung:*

$$\varkappa([y]) = \varkappa(y) \tag{64}$$

und auch:

$$\varkappa^k([y]) = \varkappa^k(y). \tag{65}$$

Weiter folgt hieraus die *Beziehung:*

$$\varkappa^k \Delta^l(y) = \varkappa^{k+l}(y). \tag{66}$$

Für die Funktion $Y(y)$ gelten *analoge Formeln;* vor allem ist:

$$Y(y+1) \leq Y(y)+1 \tag{67}$$

für alle $y \geq 1$. Ferner gibt allgemein:

$$\chi([y]) = \chi(y). \tag{68}$$

Abschätzungen.

Neben den bereits in (19b), (19d) sowie in (61), (67) gegebenen einfachen Abschätzungen braucht man mitunter noch weitergehende, die in diesem Abschnitte kurz zusammengestellt seien.

Ersichtlich ist für jedes $u > a$:

$$M(u) > u + a. \tag{69}$$

Für $P(u)$ gilt zunächst der Satz:

Mit jedem $u > 2$ ist:

$$P(u) > M(u). \tag{70}$$

Der Beweis geschieht durch vollständige Induktion;[3] aus $P(n) > M(n)$ folgt nach (9b):

$$P(n+1) > M^2(n). \tag{71}$$

für $n > 2$ ist wegen (69) jedesfalls:

$$M^2(n) > M(n) + 2 = M(n+1), \tag{72}$$

also auch $P(n+1) > M(n+1)$; es ist aber $P(3) > M(3)$.

---

[3] Ich beweise die aus der Analysis bekannten Abschätzungen für $y = 2^x$ hier nur der Methode zuliebe *arithmetisch* für ganzzahlige Argumente; bei der *nicht analytischen* Funktion $Z(x)$ ist man zu einem solchen Beweise gezwungen.

Nebenher fließt daraus leicht die weitere Abschätzung:

Für jedes $u > k$ ist:

$$P(u) > u + k. \tag{73}$$

Man kann diese (69) entsprechende Abschätzung noch *verschärfen* zu:

$$P(u) > u + l \tag{74}$$

für $l < P(u-1)$ und $u > 1$; der leichte Beweis sei hier übergangen, wie auch der der folgenden *Sätze:*

Für jedes $u > 4$ ist:

$$P(u) > u^2. \tag{75}$$

Hieraus folgt beispielsweise, wenn man unter $\max(p_1, p_2, \ldots . p_2$ die größte ganze Zahl versteht, die keins der p übertrifft:

Für $u > \max(k, l-1, 4)$ gilt:

$$P(u) > k\,u + l \tag{76}$$

und für $u > k$:

$$P(u) > k\,u; \tag{77}$$

für $k = P(r)$ haben wir wieder *schärfer:*

$$P(u) > P(r) \cdot u = M^r(u) \tag{78}$$

für jedes $u > 2^r$.

Aus (69) und (70) folgt nämlich mit $r > 1$ (der Fall $r = 1$ ist bereits in (70) enthalten):

$$P(u-r) > (u-r) + r = u \tag{79}$$

für jedes $u > 2r$ und damit die Behauptung.

Allgemein ist für jedes $u > g(g+1)$:

$$P(u) > u^g. \tag{80}$$

Setzt man nämlich:

$$g\,v \leq u < g(v+1), \tag{81}$$

so ist offenbar $v > g$ und aus (76), wo für $k = l = g$ die Grenze für v auf $\max(g, 3)$ herabrückt, folgt:

$$P(v) > g(v+1). \tag{82}$$

Daraus gewinnt man:

$$P(g\,v) > (g(v+1))^g \tag{83}$$

und mit Hilfe von (81) die behauptete Abschätzung. Obige Grenze für u kann man noch durch weitere Überlegungen auf g^2 herunterdrücken.

Schließlich kann man zeigen, daß es zu jeder *ganzrationalen Funktion* $G(u)$ mit ganzzahligen Koeffizienten k:

$$G(u) \equiv k_0 u^g + k_1 u^{g-1} + \ldots\ldots + k_{g-1} u + k_g \tag{84}$$

immer einen Wert:

$$u_0 = \max(k_0, k_1, \ldots\ldots k_{g-1}, k_g - 1, (g+1)^2) \tag{85}$$

gibt, so daß für alle $u > u_0$:

$$P(u) > G(u) \tag{86}$$

wird.

Für $V(u)$ gelten *ähnliche Abschätzungen:* So entspricht beispielsweise (70) die Formel:

$$V(u) > P(u) \tag{87}$$

für alle $u > 2$, die auch vollkommen analog bewiesen wird.

Aus $V(u) > P(u)$ folgt nach (9d):

$$V(u+1) > P^2(u); \tag{88}$$

für $n > 2$ ist wegen (70) jedesfalls:

$$P^2(n) > P(n) \cdot 2 = P(n+1), \tag{89}$$

also auch $V(n+1) > P(n+1)$; es ist aber $V(3) > P(3)$.

Mithin läßt sich (19d) *auf* $Z(x)$ *ausdehnen.* Da $V(2) = P(2)$, $V(1) = P(1) = 2$ sowie $V(0) = P(0) = 1$, ist mit (87) und (74) für alle $u > 0$:

$$Z(u+\vartheta) \geq V(u) \geq P(u) \geq u + 1 > u + \vartheta, \tag{90}$$

also auch:

$$Z(x) > x \tag{91}$$

für alle $x \geq 0$.

Der Ungleichung (78) stehen bei $V(u)$ *zwei Abschätzungen* gegenüber; einmal ist:

$$V(u) > Pr(u) \tag{92}$$

für jedes $u > 2r$; sodann ist auch:

$$V(u) > (P(s))^u \tag{93}$$

für alle $u > s + 1$. Sowie man rückwärts aus (78) eine präzisere Form von (77) gewinnen kann, nämlich:

$$P(u) > k u \tag{94}$$

für $k^2 < P(u)$, kann man auch hier aus (93) schließen:

$$V(u) > k^u \tag{95}$$

für $k < P(u-1)$.

Endlich sei nur erwähnt, daß es, wenn man unter $u \mid g$ den mit der Basis u analog $2 \mid g \equiv V(g)$ gebildeten Ausdruck vierter Stufe versteht, stets ein u_0 gibt, sodaß für jedes $u > u_0$:

$$V(u) > u \mid g \tag{96}$$

wird. Diese Abschätzung würde (80) gegenüberstehen.

Fast alle der aufgeführten Abschätzungen lassen noch weitere *Verschärfungen und Umformungen* zu, die einzeln anzugeben zu weit führen würde.

Dagegen seien zum Schlusse noch die wichtigsten der *inversen Abschätzungen* zusammengestellt:

Es ist für $v > 2k$:

$$\Delta(v) < v - k \tag{97}$$

und auch:

$$\varkappa(v) < v - k. \tag{98}$$

Weiter ist für $v > g^2$:

$$\Delta(v) < \frac{v}{g} \tag{99}$$

und:

$$\varkappa(v) \leq \left[\frac{v}{g}\right]; \tag{100}$$

endlich auch für $v > g^{2g}$:

$$\Delta(v) < v^{\frac{1}{g}} \tag{101}$$

und:

$$\varkappa(v) \leq \left[v^{\frac{1}{g}}\right]. \tag{102}$$

Die wichtigsten *Abschätzungen für $Y(v)$* sind folgende:

Für $v > 4$ ist:

$$Y\ v) < \Delta(v) \tag{103}$$

und für $v > P(g(g+1))$:

$$Y(v) < \frac{\Delta(v)}{g}. \tag{104}$$

Ihnen stehen ebenfalls analoge Formeln für $\chi(v)$ an der Seite.

II. Herstellung einer Abbildung.

A. Das Analogon der Mächtigkeit.

Jeder Zahl $b \geq 1$ erscheint eine *natürliche Zahl* $\nmid(b)$ als ihre *dyadische Stellenzahl* eindeutig zugeordnet, die mit der Kennziffer $\varkappa(b)$ ihres dyadischen Logarithmus in der einfachen Beziehung steht:

$$\nmid(b) = \varkappa(b) + 1. \tag{105}$$

In entsprechender Weise ordnen wir jeder Zahl $a \geq 0$ eindeutig eine *nicht negative ganze Zahl* $\mathfrak{m}(a)$ zu, die mit $\chi(a)$, der Kennziffer ihres dyadischen Hyperlogerithmus, durch die *Gleichung* verknüpft ist:

$$\mathfrak{m}(a) = \chi(a) + 1 \tag{106}$$

und nennen sie die *dyadische Stufenzahl* von a; wir sagen auch: a ist eine Zahl $\mathfrak{m}$-*ter Stufe.*

Diese *Stufenzahl* ist es, die bei unserer Abbildung des Transfiniten auf das Endliche die *Rolle der Mächtigkeit* unendlicher Mengen näherungsweise übernehmen wird.

Wir werden uns später insbesondere auf die Betrachtung natürlicher Zahlen g beschränken; es wird dann auch deren Stufenzahl $\mathfrak{m}(g)$ wieder eine *natürliche Zahl* sein.

Man wird, wenn man sich der kleinen Tabelle (24) erinnert, bemerken, daß Zahlen, die wir bereits als *ungeheuer groß* zu betrachten gewohnt sind, noch *recht kleine Stufenzahlen* entsprechen. Als charakteristisches Beispiel sei die in der mathematischen Unterhaltungsliteratur als immense Zahl figurierende Zahl $i = 9(9^9)$ angeführt. Für sie ist $Y(i)$ ungefähr gleich 5,2631, so daß sich i als eine Zahl *sechster* Stufe herausstellt. In der Praxis wird man es wohl nie mit Zahlen von höherer als der fünften Stufe zu tun haben; eine solche Zahl wäre etwa die Anzahl von negativen Elektronen, die bei dichtester Packung in eine Kugel von der Größe der Sonne hineingingen.

Für die Stufenzahl $\mathfrak{m}(v)$ ergeben sich unmittelbar *zwei Gesetze:*

Erstens folgt aus:

$$YP^k(y) = Y(y) + k \tag{107}$$

die Gleichung:

$$\mathfrak{m}(P^k(g)) = \mathfrak{m}(g) + k. \tag{108}$$

Zweitens gilt wegen (55) und (68) für $l \leq \mathfrak{f}(g)$ neben:

$$\mathfrak{m}(\Delta^l(g)) = \mathfrak{m}(g) - l \tag{109}$$

auch:

$$\mathfrak{m}(\varkappa^l(g)) = \mathfrak{m}(g) - l. \tag{110}$$

Insbesondere ist also:

$$\mathfrak{m}(\Delta^{\mathfrak{m}(g)}(g)) = \mathfrak{m}(\varkappa^{\mathfrak{m}(g)}(g)) = 0. \tag{111}$$

B. Das Analogon der Äquivalenz.

Wir treffen die *Festsetzung:*

Zwei Zahlen a und b sollen *ϱ-stufig äquivalent* heißen, *wenn ihre ϱ-fach iterierten dyadischen Logarithmen sich um weniger als eine Einheit unterscheiden.* Da wir negative Logarithmen zu vermeiden wünschen, beschränken wir ϱ durch die Bedingung:

$$0 \leq \varrho \leq \min(\mathfrak{m}(a), \mathfrak{m}(b)). \tag{112}$$

Wir bezeichnen die ϱ-stufige Äquivalenz mit $\tilde{\varrho}$, also durch einen *Zirkumflex,* der über den *„Stufenindex"* ϱ gesetzt wird, und können dann die obige Definition so schreiben:

Es ist $a \,\tilde{\varrho}\, b$, falls:

$$|\Delta^\varrho(a) - \Delta^\varrho(b)| < 1 \tag{113}$$

ist; dabei darf, wie nochmals betont sei, der Stufenindex der Äquivalenz keine der beiden Stufenzahlen von a und b übertreffen. Sooft also im Späteren von einer *ϱ-stufigen Äquivalenz* die Rede ist, kann sich diese nur auf zwei Zahlen beziehen, von denen *keine kleiner als* $Z(\varrho - 1)$ ist.

Wir haben demnach sogleich eine *abzählbar unendliche Menge von Äquivalenzbeziehungen* eingeführt, über deren einfachste folgende Angaben gelten:

Die *nullstufige Äquivalenz* deckt sich vollkommen mit der gewöhnlichen *Gleichheit,* sofern man sich auf die Vergleichung natürlicher Zahlen beschränkt: Aus $g \,\tilde{0}\, h$ folgt $g = h$ und umgekehrt. Es ist nämlich:

$$|\Delta^0(g) - \Delta^0(h)| = |g - h|. \tag{114}$$

Die *einstufige Äquivalenz* hat folgende Bedeutung: Zwei Zahlen g und h, wo $g > h$, sind einstufig äquivalent, falls:

$$g < 2h. \tag{115}$$

Mit 100 sind also beispielsweise alle Zahlen zwischen 50 und 200 exklusive einstufig äquivalent.

Hinsichtlich der *zweistufigen Äquivalenz* gilt für $g > h$:

$$g \tilde{2} h \text{ falls } g < h^2. \tag{116}$$

Mit 100 wären demnach die Zahlen zwischen 10 und 10000 exklusive zweistufig äquivalent.

Für die *dreistufige Äquivalenz* hat man schon komplizierter, ebenfalls für $g > h$:

$$g \tilde{3} h \text{ sobald } g < h^{A(h)} \tag{117}$$

beziehungsweise:

$$g \tilde{3} h \text{ sobald } P\left(\sqrt{A(g)}\right) = g^{\frac{1}{\sqrt{A(g)}}} < h. \tag{118}$$

Hier erscheinen mit 100 sämtliche ganze Zahlen zwischen 5 und 19 400 000 000 000 ca. dreistufig äquivalent.

Die explizite Form für die *vierstufige Äquivalenz* wird bereits recht unübersichtlich, doch genügen die angegebenen Beispiele, um erkennen zu lassen, wie rasch mit wachsendem Stufenindex die *Weite* der Äquivalenzbeziehungen zunimmt.

C. Das Analogon der Teilmenge.

Wenn irgend eine natürliche Zahl g vorliegt, so soll jede nicht negative ganze Zahl k, die der Bedingung:

$$k < g \tag{119}$$

genügt, ein echter Teil oder kurz *ein Teil von* g heißen. Die Zahl Null erscheint dabei als (uneigentlicher) Teil einer jeden natürlichen Zahl g.

Ist l ein Teil von k und k ein Teil von g, so ist auch l ein Teil von g.

III. Grundeigenschaften der hergestellten Abbildung.

A. Allgemeine Sätze.

Die Betrachtung der nullstufigen Äquivalenz, die sich vollkommen mit der Gleichheit zweier natürlicher Zahlen deckt, führt naturgemäß nicht über die Gesetze endlicher Mengen hinaus. Die folgenden Entwickelungen beschäftigen sich daher nur mit den für unser Problem nützlichen Äquivalenzen, deren *Stufenindex von Null verschieden* ist, also mit den Beziehungen $\tilde{\gamma}$, für die $\gamma > 0$ ist.

Es gilt dann zunächst der *Satz:* Wenn mit $g > h$ gleichzeitig $g \,\tilde{\gamma}\, h$ ist, so ist auch:

$$g \,\tilde{\gamma}\, m \,\tilde{\gamma}\, h \tag{120}$$

für alle m die der *Bedingung:*

$$g > m > h \tag{121}$$

genügen.

Ferner gilt offensichtlich:

Jede natürliche Zahl ist *sich selbst zu beliebiger Stufe äquivalent.*

Es gilt außerdem:

Falls $\mathfrak{m}(g) = \mathfrak{m}(h) = \sigma$, ist *stets*:

$$g \,\tilde{\sigma}\, h \text{ sowie } g \,\tilde{\sigma-1}\, h. \tag{122}$$

Demgegenüber steht:

Falls sich die Stufenzahlen zweier natürlicher Zahlen um *mehr als eine Einheit* unterscheiden, sind die beiden Zahlen zu *keiner* Stufe äquivalent.

Die leichten Beweise seien übergangen. Dagegen sei hier folgender *Satz* bewiesen:

Falls $g \,\tilde{\gamma}\, h$, wo $\gamma < \min(\mathfrak{m}(g), \mathfrak{m}(h))$, so ist auch:

$$g \,\tilde{\gamma_1}\, h \tag{123}$$

für alle γ_1, die der Bedingung genügen:

$$\gamma < \gamma_1 \leq \min(\mathfrak{m}(g), \mathfrak{m}(h)). \tag{124}$$

In Worten:

Das Bestehen einer γ-stufigen Äquivalenz zwischen zwei natürlichen Zahlen hat das Eintreten aller zwischen den beiden Zahlen überhaupt möglichen Äquivalenzbeziehungen *höherer* Stufe im Gefolge.

Zum Beweise zeigt man, daß aus:

$$g \,\tilde{\gamma}\, h \tag{125}$$

stets:

$$g \,\tilde{\gamma+1}\, h \tag{126}$$

folgt: Sei etwa $g < h$ (für $g = h$ ist der Satz trivial), so ist (125) identisch mit $\Delta^\gamma(g) - \Delta^\gamma(h) < 1$. Der Voraussetzung: $\gamma < \mathfrak{m}(h)$ gemäß ist sicher $\Delta^\gamma(h) \geq 1$, also schließlich:

$$\Delta^\gamma(g) < 2\,\Delta^\gamma(h) \tag{127}$$

und hieraus wieder fließt:

$$\Delta^{\gamma+1}(g) < \Delta^{\gamma+1}(h) + 1 \tag{128}$$

also die Äquivalenz (126).

B. Pseudotransfinite Zahlen.

Aus (123), (124) fließt folgender *wichtiger Satz*:

Jede natürliche Zahl, die *größer als Zwei ist*, ist *einem ihrer echten Teile* zu jeder beliebigen Stufe mit nicht verschwindenden Index *äquivalent*.

Es ist nämlich, wenn man an die Bedeutung der einstufigen Äquivalenz denkt, für $g > 2$ stets:

$$g - 1 \,\tilde{1}\, g. \tag{129}$$

Nach dem vorigen Satze ist also auch:

$$g - 1 \,\tilde{\gamma}_1\, g \tag{130}$$

für alle γ_1, die der Bedingung genügen:

$$1 < \gamma_1 \leq \mathfrak{m}(g-1). \tag{131}$$

Von den Fällen, in denen $g = V(u)$ ist, abgesehen ist übrigens:

$$\mathfrak{m}(g-1) = \mathfrak{m}(g). \tag{132}$$

Dieser Satz ist es, der den endlichen Zahlen, die größer sind als Zwei, in unserer Abbildung den Charakter von *pseudotransfiniten Zahlen* verleiht. Eine wesentliche Bedingung des Satzes ist natürlich der Ausschluß der nullstufigen Äquivalenz, d. i. der gewöhnlichen Gleichheit.

Es empfiehlt sich, dem Satze noch eine etwas andere Form zu geben: Nennt man die Gesamtheit der natürlichen Zahlen, die größer sind als eine nicht negative ganze Zahl k, den durch k erzeugten *Zahlschweif*, so sprechen wir den Satz jetzt so aus:

Zu jeder Äquivalenz mit vorgegebenem von Null verschiedenem Index γ gibt es einen Zahlschweif, dessen Zahlen sämtlich einem ihrer echten Teile von der gegebenen Stufe äquivalent sind.

Der Zahlschweif wird erzeugt durch die Zahl $\max(Z(\gamma-1), 2)$.

C. Das Trichotomieproblem der Äquivalenz.

Das Problem der *Trichotomie* gestaltet sich bei uns folgendermaßen:

Bezeichnet $t(n)$ irgend einen echten Teil von n, so muß für zwei natürliche Zahlen g und h genau einer der folgenden *vier Fälle* eintreten:

$$\begin{array}{llll} 1. & g\,\tilde{\gamma}\,t\,(h) & \text{und gleichzeitig} & h\,\tilde{\gamma}\,t\,(g), \\ 2. & g\,\tilde{\gamma}\,t\,(h) & \text{„} \quad \text{„} & h \text{ nicht } \tilde{\gamma}\,t\,(g), \\ 3. & g \text{ nicht } \tilde{\gamma}\,t\,(h) & \text{„} \quad \text{„} & h\,\tilde{\gamma}\,t\,(g), \\ 4. & g \text{ nicht } \tilde{\gamma}\,t\,(h) & \text{„} \quad \text{„} & h \text{ nicht } \tilde{\gamma}\,t\,(g). \end{array} \tag{133}$$

Zunächst ist, falls g von h verschieden ist, etwa $g > h$, stets $h\,\tilde{\gamma}\,t\,(g)$, falls $g = h$, tritt der Satz von den pseudotransfiniten Zahlen in Kraft, so daß sich ergibt:

Zu jeder Äquivalenz mit vorgegebenem, von Null verschiedenem Index gibt es einen Zahlschweif, für dessen Zahlen der *vierte Fall ausgeschlossen* ist.

Es gilt ferner der *Äquivalenzsatz:*

Aus:

$$g\,\tilde{\gamma}\,t\,(h) \text{ und } h\,\tilde{\gamma}\,t\,(g) \tag{134}$$

folgt:

$$g\,\tilde{\gamma}\,h. \tag{135}$$

Für $g = h$ ist der Satz trivial; für $g > h$ folgt nach (120) aus $g\,\tilde{\gamma}\,t\,(h)$ auch $g\,\tilde{\gamma}\,h$, da h der Bedingung (121) genügt:

$$g > h > t\,(h). \tag{136}$$

Um die völlige Identität des Falles 1. mit der Aquivalenz zweier Zahlen des oben näher angegebenen Zahlschweifes zu erhalten, wäre noch zu zeigen, daß aus $g\,\tilde{\gamma}\,h$ stets das Eintreten des ersten Falles folgt. Das ist nun aber *nicht ausnahmslos* richtig; denn bezeichnet man die kleinste unter allen Zahlen, die zu einer gegebenen Zahl h γ-stufig äquivalent sind, mit k, deren größte mit g und die größte jener Zahlen, die mit $h - 1$ γ-stufig äquivalent sind, mit m, so ergibt sich zunächst folgendes:

Für alle Zahlen h, die der Bedingung genügen:

$$k < h_1 \leq m \tag{137}$$

tritt mit $h\,\tilde{\gamma}\,h_1$ zugleich der Fall 1. ein. Dagegen ist zwar:

$$k\,\tilde{\gamma}\,h_1 \tag{138}$$

nicht aber:

$$h\,\tilde{\gamma}\,t\,(k); \tag{139}$$

ebensowenig ist für alle Zahlen g_1 die der Bedingung:

$$m < g_1 \leq g \tag{140}$$

genügen:

$$g_1\,\tilde{\gamma}\,t\,(h), \tag{141}$$

obwohl auch hier:

$$g_1\,\tilde{\gamma}\,h \tag{142}$$

ist. Daß es überhaupt wenigstens eine solche Zahl g_1 gibt, mit anderen Worten, daß m von g verschieden ist, ergibt sich aus dem leicht zu bestätigenden *allgemeinen Satze:*

Aus:

$$l \,\tilde{\gamma}\, n \tag{143}$$

folgt stets auch:

$$l+1 \,\tilde{\gamma}\, n+1. \tag{144}$$

Unter allen zu einer vorgelegten natürlichen Zahl γ-stufig äquivalenten Zahlen gibt es demnach stets *mindestens zwei, für die die Umkehrung des Äquivalenzsatzes nicht gilt.* Auf die Anzahl dieser Ausnahmezahlen wird etwas später noch näher eingegangen werden.

Der Äquivalenzdefinition entsprechend sagen wir: *g ist γ-stufig größer als h,* falls:

$$\Delta^{\gamma}(g) - \Delta^{\gamma}(h) \geq 1 \tag{145}$$

ist. Analog nennen wir *g γ-stufig kleiner als h,* wenn:

$$\Delta^{\gamma}(h) - \Delta^{\gamma}(g) \geq 1 \tag{146}$$

wird, in Zeichen:

$$g \overset{>}{\gamma} h \text{ bezw. } g \overset{<}{\gamma} h. \tag{147}$$

Aus $l \overset{<}{\gamma} n$ folgt stets $n \overset{<}{\gamma} l$ und umgekehrt; ferner schließen die drei Beziehungen $\overset{>}{\gamma}$, $\tilde{\gamma}$ und $\overset{>}{\gamma}$ einander aus und es gibt zu jedem γ einen Zahlschweif von der Art, daß für irgend zwei seiner Zahlen stets eine von den drei Beziehungen statthat. Für $\overset{<}{\gamma}$ (und analog für $\overset{<}{\gamma}$) zeigt man leicht, daß aus:

$$g \overset{>}{\gamma} h \tag{148}$$

stets:

$$g \overset{>}{\gamma_1} h \tag{149}$$

folgt, für alle γ_1, die der Bedingung genügen:

$$0 \leq \gamma_1 < \gamma; \tag{150}$$

es folgt also insbesondere aus $g \overset{>}{\gamma} h$ auch $g > h$. Für die *Beziehung* γ gilt offenbar weiter das *Transitivitätsgesetz:*

Aus:

$$g \overset{<}{\gamma} h \text{ und } h \overset{>}{\gamma} k \tag{151}$$

folgt:

$$g \overset{>}{\gamma} k. \tag{152}$$

Was die vierfache Disjunktion (133) anlangt, so folgt zwar ersichtlich aus $g \overset{<}{\gamma} h$ bezw. $g \overset{>}{\gamma} h$ das Eintreten des Falles 2. bezw. 3., *nicht* aber gilt ausnahmslos *das Umgekehrte.*

IV. Grenzübergänge.

A. Intransitivität der höheren Äquivalenzbeziehungen.

Der innere Grund für dieses nur unvollkommene Entsprechen der drei Beziehungen $\tilde{\gamma}$, $\overset{<}{\gamma}$ und $\overset{>}{\gamma}$ einerseits und der Fälle 1., 2. und 3. von (133) anderseits liegt in dem *Versagen des Transitivitätsgesetzes für jede höhere Äquivalenzbeziehung,* das soll heißen für jede Äquivalenz mit von Null verschiedenem Index; aus:

$$g \tilde{\gamma} h \text{ und } h \tilde{\gamma} k \tag{153}$$

folgt nicht:

$$g \tilde{\gamma} k. \tag{154}$$

Beispielsweise ist $10 \tilde{2} 50$ und $50 \tilde{2} 1000$, nicht aber: $10 \tilde{2} 1000$.

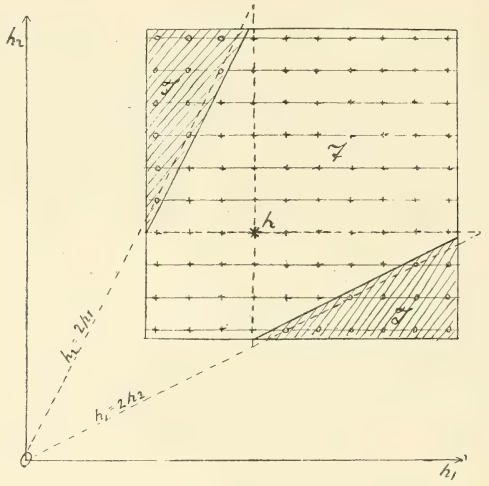
Daß *trotzdem,* obwohl also die von uns definierten Beziehungen $\tilde{\gamma}$, $\overset{<}{\gamma}$ und $\overset{>}{\gamma}$ für von Null verschiedenes γ den Zahlen der zugehörigen Zahlschweife zunächst *nicht einmal Größencharakter* zu verleihen imstande sind, doch für unsere Zwecke etwas Brauchbares herauskommt, erhellt aus einer *Betrachtung,* die vielleicht *auf den ersten Blick* im Rahmen der reinen Mathematik *deplaciert* erscheint, deren formale Berechtigung aber einleuchtet, und die mir für einen potentiellen Aufbau der transfiniten Kardinaltheorie *unabweisbar* zu sein scheint, ist sie es doch gerade, die die *Einführung eines dem Grenzprozesse der Infinitesimalrechnung analogen Prozesses* mit sich bringt.

Da es sich hiernach um eine *typische,* für das vorliegende Problem charakteristische *Betrachtungsweise* handelt, möge sie auch etwas ausführlicher dargestellt werden.

Wir wollen die Gesamtheit aller aus zwei natürlichen Zahlen h_1 und h_2 gebildeten geordneten Zahlpaare (h_1, h_2), deren beide Komponenten mit einer gegebenen Zahl h γ-stufig äquivalent sind, das *γ-stufige Äquivalenzfeld von h* nennen. Es zerfällt unmittelbar in zwei

Teilfelder: Wir rechnen alle jene Zahlpaare, deren beide Komponenten *auch untereinander γ-stufig äquivalent* sind, zu dem *Transitivitätsfeld,* die übrigen Zahlpaare zum *Intransivitätsfeld von h.* Man interpretiert die eingeführten Begriffe am besten zahlengeometrisch mit Hilfe des *Punktgitters;* in der folgenden Figur ist die Äquivalenz als einstufig und insbesondere $h = 7$ vorausgesetzt:

(155)



Die Zahl $h = 7$ erscheint in diesem Bilde als Gitterpunkt $(h, h) = (7, 7)$. Die 100 Punkte im Inneren des ganzen Quadrates stellen das Äquivalenzfeld von h dar; die in den beiden schraffierten Dreiecken zusammen enthaltenen 24 Gitterpunkte repräsentieren das Intransitivitätsfeld, die übrigen 76 Punkte im Inneren des freibleibenden Sechsecks das Transitivitätsfeld von h. Auf die auch für Äquivalenzen höherer Stufe durchsichtige, hier durch die punktierten Hilfslinien angedeutete geometrische Konstruktion der einzelnen Felder soll hier nicht näher eingegangen werden.

Wir richten jetzt unser Augenmerk auf den *Umfang der verschiedenen Felder,* wobei wir unter Umfang die *Anzahl der in ihnen enthaltenen Zahlpaare* (bzw. Gitterpunkte) verstehen. In dem geometrischen Bilde entspricht dem Umfange eines Feldes angenähert der Inhalt des das Feld repräsentierenden Flächenstückes. Bezeichnet man die Umfänge von Äquivalenzfeld, Transitivitätsfeld und Intransitivitätsfeld der Reihe nach mit U, T und I und bildet die beiden *Quotienten:*

(156)
$$t = \frac{T}{U} \text{ und } i = \frac{I}{U},$$

so ist wegen $T + I = U$:

$$t + i = 1 \tag{157}$$

und im einzelnen:

$$0 < t < 1 \text{ und } 0 < i < 1, \tag{158}$$

da der Umfang keines der Felder verschwinden kann.

t und i sind ersichtlich gewisse *Wahrscheinlichkeitsgrößen*, und zwar bedeutet t *die Wahrscheinlichkeit dafür, daß zwei beliebig herausgegriffene natürliche Zahlen, die zu einer vorgegebenen Zahl h γ-stufig äquivalent sind, auch untereinander von derselben Stufe äquivalent sind; i bedeutet die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten des entgegengesetzten Ereignisses*, daß also die beiden herausgegriffenen Zahlen einander *nicht* äquivalent sind.

Da i demnach die *relative Häufigkeit der Ausnahmen gegenüber dem Transitivitätssatze* der γ-stufigen Äquivalenz (bei festgehaltener Mittelzahl h) darstellt, können wir t auch als die *Genauigkeit* bezeichnen, *mit der eben dieser Satz* für die betreffenden Werte von γ und h *erfüllt wird.* In dem obigen Beispiel ist diese Genauigkeit t nur gleich 0,76 ($\gamma = 1, h = 7$); wir werden aber zeigen — und damit eben ein Analogon des gewöhnlichen Grenzprozesses in unsere Theorie einführen —, daß man *die Genauigkeit*, mit der der Transitivitätssatz erfüllt wird, durch passende Wahl des Stufenindex und eines zugehörigen Zahlschweifes *beliebig groß* machen kann, die *Wahrscheinlichkeit eines Verstoßes* gegen den Satz also *beliebig klein.*

B. Der Grenzprozeß.

Wir präzisieren den zu beweisenden *Satz* so:

Zu jeder Äquivalenz, deren Index η größer als Eins ist, kann man einen Zahlschweif von der Art angeben, daß für seine sämtlichen Zahlen h der *Transitivitätssatz* der η-stufigen Äquivalenz mit einer *Genauigkeit* t gilt, *die größer ist als eine beliebig kleiner als Eins vorgegebene Zahl ϑ.*

Für ein gegebenes η sind U, T, J, t und i sämtlich eindeutige Funktionen von h, und der obige Satz deckt sich damit, daß:

$$\lim_{h=\infty} t(h) = 1 \tag{159}$$

oder:

$$\lim_{h=\infty} i(h) = 0 \tag{160}$$

wird.

Um den Satz in dieser letzten Gestalt zu *beweisen*, stellen wir folgende Überlegungen an:

Wenn man die Anzahl der h übertreffenden und mit h η-stufig äquivalenten Zahlen mit $\mathfrak{G}(h)$; die Anzahl der mit h äquivalenten Zahlen, die kleiner als h sind, mit $\mathfrak{K}(h)$ bezeichnet, so stellt $\mathfrak{G} + \mathfrak{K} + 1$ die Gesamtzahl aller mit h äquivalenten Zahlen dar. Der Umfang des Äquivalenzfeldes von h, d. i. die Anzahl aller Zahlpaare,[4]) deren beide Komponenten mit h äquivalent sind, wird:

$$U = (\mathfrak{G} + \mathfrak{K} + 1)^2. \tag{161}$$

Ein dem *Intransivitätsfeld* von h angehöriges Zahlpaar ist offenbar nur unter denjenigen Zahlpaaren zu finden, von deren Komponenten die eine größer, die andere kleiner als h ist; die Anzahl dieser Paare ist $2\,\mathfrak{G}\,\mathfrak{K}$, sodaß:

$$J \leq 2\,\mathfrak{G}\,\mathfrak{K} \tag{162}$$

wird. Man hat also:

$$i \leq \frac{2\,\mathfrak{G}\,\mathfrak{K}}{(\mathfrak{G} + \mathfrak{K} + 1)^2} \tag{163}$$

und es genügt zum Beweise von (160) zu zeigen, daß:

$$\lim_{h=\infty} \frac{2\,\mathfrak{G}(h)\,\mathfrak{K}(h)}{(\mathfrak{G}(h) + \mathfrak{K}(h) + 1)^2} = 0 \tag{164}$$

beziehungsweise:

$$\lim_{h=\infty} \frac{(\mathfrak{G}(h) + \mathfrak{K}(h) + 1)^2}{2\,\mathfrak{G}(h)\,\mathfrak{K}(h)} = \infty \tag{165}$$

wird. Es ist:

$$(\mathfrak{G} + \mathfrak{K} + 1)^2 = \frac{\mathfrak{G}}{2\,\mathfrak{K}} + \frac{\mathfrak{K}}{2\,\mathfrak{G}} + \frac{1}{2\,\mathfrak{G}\,\mathfrak{K}} + 1 + \frac{1}{\mathfrak{K}} + \frac{1}{\mathfrak{G}}; \tag{166}$$

daher ist (165) erfüllt, wenn sich:

$$\lim_{h=\infty} \frac{\mathfrak{G}(h)}{\mathfrak{K}(h)} = \infty \tag{167}$$

ergibt. Bezeichnet man, wie im vorigen Abschnitte, die größte der mit h äquivalenten Zahlen, als Funktion von h gedacht, mit $g(h)$, deren kleinste mit $k(h)$, so wird (167) identisch mit:

$$\lim_{h=\infty} \frac{g(h) - h}{h - k(h)} = \infty. \tag{168}$$

---

[4]) Es ist wegen der Symmetrie der Äquivalenzbeziehungen gleichgültig, ob man, wie hier geschehen, durchweg geordnete oder durchweg ungeordnete Zahlpaare zugrunde legt.

Da nun:

$$\frac{g(h)-h}{h-k(h)} > \frac{g(h)}{h} - 1, \tag{169}$$

so ist mit:

$$\lim_{h=\infty} \frac{g(h)}{h} = \infty \tag{170}$$

oder:

$$\lim_{h=\infty} \frac{g(h)+1}{h} = \infty \tag{171}$$

auch (168) erfüllt. $g(h)+1$ bedeutet die erste h übertreffende und nicht mit ihm äquivalente Zahl; es ist also nach (113):

$$g(h)+1 \geq P^{\eta}(\Delta^{\eta}(h)+1). \tag{172}$$

Man wird nach alledem *den gewünschten Satz* (160) *erhalten, wenn man zeigt, daß:*

$$\lim_{h=\infty} \frac{P^{\eta}(\Delta^{\eta}(h)+1)}{h} = \lim_{h=\infty} \frac{P^{\eta}(\Delta^{\eta}(h)+1)}{P^{\eta}(\Delta^{\eta}(h))} = \infty \tag{173}$$

wird; das aber ergibt sich durch vollständige Induktion:

Wegen $1 = \Delta(2)$ ist:

$$P^{\eta+1}(\Delta^{\eta+1}(h)+1) = P^{\eta}(2\,\Delta^{\eta}(h)) = P^{\eta}(\Delta^{\eta}(h)+\Delta^{\eta}(h)), \tag{174}$$

und da $\Delta^{\eta+1}(h)$ nicht negativ, $\Delta^{\eta}(h)$ demnach nicht kleiner als Eins sein kann, so ist stets:

$$P^{\eta+1}(\Delta^{\eta+1}(h)+1) \geq P^{\eta}(\Delta^{\eta}(h)+1); \tag{175}$$

nun ist aber für $\eta = 2$ gemäß (116):

$$\lim_{h=\infty} \frac{P^{2}(\Delta^{2}(h)+1)}{h} = \lim_{h=\infty} \frac{h^{2}}{h} = \infty, \tag{176}$$

also gilt, (173) und damit *der an die Spitze dieses Abschnittes gestellte Satz* für jedes $\eta > 1$.

Man weist noch leicht nach, daß die Zahl

$$l = \max\left(Z(\eta-1), \left[\frac{4}{1-\vartheta}\right]\right) \tag{177}$$

sicher einen *Zahlschweif* erzeugt, für dessen sämtliche Zahlen der Transitivitätssatz der η-stufigen Äquivalenz mit einer Genauigkeit gilt, die größer als ϑ ist.

Anstatt zu vorgegebenem Stufenindex η *einen Zahlschweif* zu suchen, für dessen Zahlen der Transitivitätssatz mit vorgeschriebener

Genauigkeit gilt, *kann man auch η selbst so bestimmen*, daß dies für alle Zahlen, die sich überhaupt zu dieser Stufe vergleichen lassen, der Fall ist. Nach (177) und (68) hat man dazu:

$$\eta \geq \mathfrak{m}\left(\frac{4}{1-\vartheta}\right) \tag{178}$$

zu wählen.

Wie bereits im vorigen Abschnitte betont, vertritt der den vorstehenden Entwickelungen zugrunde liegende Gedankengang den *Grenzprozeß* der Infinitesimalrechnung; ihm kommt daher auch bei unserem Problem eine ähnliche *fundamentale Bedeutung* zu: er vermittelt einen *Zusammenhang zwischen den Gesetzen der endlichen und denen der unendlichen Mengen.*

Es ist zu beachten, daß in unseren Betrachtungen *zwei Arten von Grenzübergängen* auftreten: Einmal kann man, bei festgehaltenem Stufenindex der Äquivalenz η, die den Zahlschweif erzeugende Zahl l ins Unendliche wachsen lassen, dann aber kann man auch den Stufenindex selbst beliebig groß werden lassen; im letzten Falle wächst von selbst auch l über jede Grenze hinaus, da, wie aus (112) folgt, der Schweif aller Zahlen, die sich überhaupt zu der betreffenden Stufe vergleichen lassen, von der Zahl $Z(\eta - 1)$ erzeugt wird. Man kann daher einen Grenzprozeß der ersten Art insbesondere dann durch einen solchen der zweiten Art ersetzen, wenn sich l als unabhängig vom Stufenindex ergibt.

Nachträglich können wir den jetzt gewonnenen Standpunkt auch gegenüber der *Umkehrung des Äquivalenzsatzes* einnehmen: Auch da können wir, was hier nicht näher ausgeführt werden soll, durch ähnliche Schlüsse zeigen, daß die *relative Häufigkeit* jener Fälle, in denen trotz $g \gamma h$ nicht der Fall 1. von (133) eintritt, durch geeignete Wahl des Stufenindex und eines zugehörigen Zahlschweifes *beliebig klein* gemacht werden kann. Der Beweis stützt sich neben der Verwendung von Abschätzungen im wesentlichen auf die *Beziehung:*

$$\lim_{h=\infty} (P^{\varrho}(\Delta^{\varrho+1}(h+1)+1) - P^{\varrho}(\Delta^{\varrho+1}(h)+1)) = 0. \tag{179}$$

Zusammenfassend können wir etwa kurz sagen, daß wir durch Vornahme der geschilderten Grenzübergänge nicht nur imstande sind, den Zahlen geeignet gewählter Zahlschweife den Größencharakter mit beliebig vorgegebener Genauigkeit zu erteilen, sondern auch zu bewirken, daß die betreffenden drei Größenbeziehungen sich, ebenfalls beliebig genau, mit den drei ersten Fällen der aufgestellten Disjunktion decken.

V. Die Abbildung der Alefsätze.

A. Grundlegende Alefsätze.

Die Darstellung ist in diesem Abschnitt zunächst so gehalten, daß sie das *allmähliche Hervortreten der einzelnen Alefsätze mit steigendem Index der Äquivalenz* zum Ausdruck bringt.

Für die *einstufige Äquivalenz* gilt nach (115) der Satz:

Falls $h' < h$, so ist:

$$h + h' \tilde{1} h. \tag{180}$$

Wir stellen ihn in Parallele zu der *Alefrelation*:

Falls $\aleph' < \aleph$, so ist:

$$\aleph + \aleph' = \aleph. \tag{181}$$

Insbesondere folgt, daß jede natürliche Zahl n einen Zahlschweif erzeugt, für dessen sämtliche Zahlen h:

$$h + n \tilde{1} h \tag{182}$$

ist.

Nach (123) gilt der Satz (180) auch für alle bei h überhaupt inbetracht kommenden Äquivalenzen mit höherem Index.

Für die *zweistufige Äquivalenz* erhält man gemäß (116):

Falls $h' < h$, so wird:

$$h \cdot h' \tilde{2} h. \tag{183}$$

Dem Satze steht die *Alefrelation* gegenüber:

Falls $\aleph' < \aleph$, so wird:

$$\aleph \cdot \aleph' = \aleph. \tag{184}$$

Jede natürliche Zahl n erzeugt wieder einen Zahlschweif, für dessen sämtliche Zahlen h:

$$h \cdot n \tilde{2} h \tag{185}$$

ist, entsprechend dem Alefsatze:

$$\aleph \cdot \nu = \aleph \tag{186}$$

für endliches ν.

Für die *dreistufige Äquivalenz* gewinnen wir aus (117) den Satz:

Falls $h' < \Delta(h)$, so ist:

$$h^{h'} \tilde{3} h. \tag{187}$$

Auch hier gibt es zu jeder natürlichen Zahl n einen Zahlschweif, für dessen sämtliche Zahlen h:

$$h^n \tilde{3} h \tag{188}$$

ist; der Zahlschweif wird erzeugt durch die Zahl $max\,(P(n), 3)$. Es ist dabei die Stufenzahl von h' bezw. n kleiner als die Stufenzahl von h.

Die Äquivalenz (188) tritt dem *Alefsatze* gegenüber:

$$\aleph^{\nu} = \aleph \tag{189}$$

für endliches ν.

Die beiden letzten Sätze gelten ebenfalls für alle überhaupt angängigen Äquivalenzen höherer Stufe, doch tritt dabei *nichts wesentlich Neues* mehr hinzu; erwähnt sei nur, daß mit wachsendem Stufenindex die zu den (182), (185) und (188) entsprechenden Sätzen gehörigen Zahlschweife immer umfangreicher werden. So gilt z. B. der Satz $h \cdot n \,\tilde{3}\, h$ bereits in dem Zahlschweife, der durch die Zahl

$$max\,([\sqrt{2 \cdot n^{\frac{\sqrt{\Delta(\sqrt[4]{2}\, n)}}{\Delta(n)}}}], 3)$$

erzeugt wird.

Die Abbildung der grundlegenden Alefrelationen auf unsere Theorie *wäre eine vollkommene, wenn noch die beiden folgenden Sätze allgemeine Gültigkeit besäßen:*

Aus $h' \,\tilde{\gamma}\, h$ folgt erstens:

$$h + h' \,\tilde{\gamma}\, h, \tag{190}$$

zweitens folgt:

$$h \cdot h' \,\tilde{\gamma}\, h. \tag{191}$$

Dieser Doppelsatz würde nämlich dem anderen entsprechen, daß sowohl die Vereinigungs- wie auch die Verbindungsmenge von zwei untereinander äquivalenten transfiniten Mengen selbst mit jeder der beiden Mengen äquivalent ist. Es würden dann einander genau entsprechen die Sätze:

Aus $h' \overset{<}{\tilde{\gamma}}\, h$ folgt:

$$h + h' \,\tilde{\gamma}\, h \tag{192}$$

sowie:

$$h \cdot h' \,\tilde{\gamma}\, h \tag{193}$$

und die anderen:

Aus $\aleph' \geq \aleph$ folgt:

$$\aleph + \aleph' = \aleph \tag{194}$$

sowie:

$$\aleph \cdot \aleph' = \aleph. \tag{195}$$

Der Intransitivität der höheren Äquivalenzbeziehungen wegen gelten aber (190) *und* (191) *nicht allgemein;* beispielsweise ist zwar $20 \overset{2}{\sim} 5$, jedoch weder $5 + 20 = 25$ noch $5 \cdot 20 = 100$ mit 5 zweistufig äquivalent.

In dem durch die Zahl 4 erzeugten Zahlschweife sind nach (180), (183), (185) und (188) die Gleichungen (190) und (191) für $h' \geq h$ erfüllt. Ein *Verstoß* gegen diese Sätze kann also nur dann eintreten, wenn zugleich:

$$h' < h \text{ und } h' \tilde{\gamma} h \tag{196}$$

ist; es ist dann aber wegen (180) und (183), die sich ja auch auf höhere Stufenindizes ausdehnen lassen:

$$h' + h \tilde{\gamma} h' \tag{197}$$

sowie:

$$h' \cdot h \tilde{\gamma} h'. \tag{198}$$

Wäre nun die γ-stufige Äquivalenz transitiv, so würden aus (197) bezw. (198) und (196) die Gleichungen (190) bezw. (191) folgen. Da dies nicht zutrifft, so treten hier die den *Grenzübergang* betreffenden Überlegungen des vorigen Kapitels in Kraft, und die Frage nach der Gültigkeit bezw. der Genauigkeit der allgemeinen Sätze (190) und (191) erscheint auf den dort bewiesenen Grenzsatz *zurückgeführt.*

Man kann noch leicht direkt nachweisen, daß die *Genauigkeit* (in dem am Schlusse von IV A präzisierten Sinne verstanden), mit der (190), also die erste der beiden fundamentalen Relationen, in unserer Abbildung erfüllt ist, durch geeignete Wahl des Stufenindex und eines zugehörigen Zahlschweifes *beliebig groß* gemacht werden kann, die *Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines Verstoßes* gegen den Satz demnach *beliebig klein.*

Bezeichnet man, wie früher, mit $k(h)$ bezw. $g(h)$ die kleinste bezw. größte der mit h η-stufig äquivalenten Zahlen, so wird offenbar ein Verstoß gegen (190) dann und nur dann eintreten, wenn h' der Bedingung genügt:

$$g - h < h' \leq g. \tag{199}$$

Die Anzahl dieser Fälle beträgt h, während die Anzahl der möglichen Fälle, d. i. die Anzahl aller mit h äquivalenten Zahlen, gleich $g - k + 1$ ist. Man erhält danach die *Wahrscheinlichkeit eines Verstoßes* zu:

$$i(h) = \frac{h}{g(h) - (k(h) - 1)} \tag{200}$$

und es ist leicht zu zeigen, daß für $\eta > 1$:

$$\lim_{h=\infty} i(h) = 0 \tag{201}$$

wird.

Für $\eta < 1$ ist nämlich wegen (116) und (175):

$$k(h) - 1 \leq \sqrt{h}, \tag{202}$$

und für $h < 3$ wird:

$$\sqrt{h} \leq \frac{h}{2}; \tag{203}$$

es ist also sicher:

$$k(h) - 1 < \frac{g(h)}{2}, \tag{204}$$

da für alle überhaupt inbetracht kommenden Werte von h stets $g(h) < h$ ausfällt. Damit wird:

$$i(h) < \frac{h}{g(h) - \frac{g(h)}{2}} = 2\,\frac{h}{g(h)} \tag{205}$$

und daraus folgt nach (170) unmittelbar die zu beweisende Gleichung (201).

Es ist nun wohl zu beachten, daß ein zu (201) *analoger Grenzsatz für die Multiplikation nicht gilt;* dies liegt im wesentlichen daran, daß

$$\lim_{h=\infty} \frac{g(h) - \frac{g(h)}{h}}{g(h) - k(h) + 1} = 1 \tag{206}$$

ist und nicht, wie es sonst sein müßte, Null wird; die Frage wird in VIB nochmals berührt werden.

B. Potenzsätze.

Aus der Abschätzung (73) folgt ohne Schwierigkeit der *Satz:*
Für jedes $\gamma_1 < \mathfrak{m}(h)$ wird:

$$P(h) \overset{>}{\gamma_1} (h). \tag{207}$$

Man kann dem Satze auch die *andere Gestalt* geben:
Zu jeder Äquivalenz mit vorgegebenem Index γ gibt es einen Zahlschweif, für dessen sämtliche Zahlen h:

$$P(h) \overset{>}{\gamma} h \tag{208}$$

ist; ein solcher Schweif wird sicher erzeugt durch die Zahl $Z(\gamma)$.

Dieser Satz entspricht offenbar vollkommen dem bekannten Cantorschen Theorem von der *Mächtigkeit der Menge aller Teile* einer Menge:

$$2^{\aleph} > \aleph. \tag{209}$$

Erwähnt sei noch der andere Satz:

$$\varkappa(h) \overset{<}{\gamma_2} h \tag{210}$$

für jedes $\gamma_2 < \mathfrak{m}(h) - 1$.

Ein weiterer *wichtiger Potenzsatz* der Kardinaltheorie ist der folgende:

$$\aleph'^{\aleph} = 2^{\aleph} \tag{211}$$

für jedes $\aleph' < 2^{\aleph}$. Ihm entspricht inunserer Abbildung der *Satz*:

Zu jeder Äquivalenz mit vorgegebenem Stufenindex γ gibt es einen durch $Z(\gamma - 2)$ erzeugten Zahlschweif, für dessen sämtliche Zahlen h:

$$h'^{h} \tilde{\gamma} 2^{h} = P(h) \tag{212}$$

ist, solange $h' < 2^{h}$ bleibt.

Es ist dann nämlich auch $\Delta(h') < h$ und daher nach der Erweiterung von (183):

$$h \cdot \Delta(h') \tilde{\gamma}^{-1} h. \tag{213}$$

Daraus folgt sofort:

$$P(h \cdot \Delta(h')) \tilde{\gamma} P(h) \tag{214}$$

und daraus wegen $P(h \cdot \Delta(h')) = h'^{h}$ die zu beweisende Gleichung (212).

Man kann dem Satze (208) noch die *Beziehung* an die Seite stellen:

$$\mathfrak{m}(P(h)) > \mathfrak{m}(h); \tag{215}$$

sie fließt direkt aus der in (106) gegebenen Definition der Stufenzahl.

Auch diese Beziehung bildet ein Analogon zu dem Absatze (209) und bringt wohl am unmittelbarsten die in II A hingestellte *Korrespondenz zwischen Stufenzahl und Mächtigkeit* zum Ausdruck. Daß aber auch diese Korrespondenz von vornherein *keine vollkommene* ist, lehrt schon die Tatsache, daß z. B. $\mathfrak{m}(10)$ von $\mathfrak{m}(50)$ *verschieden* ist, während anderseits 10 und 50 zweistufig *äquivalent* sind (vgl. die Fassung des betreffenden Satzes in III A). Es entsteht daher die Frage, ob sich auch hier ein *Grenzsatz* beweisen lassen wird, dessen exakte Formulierung uns zunächst beschäftigt:

Sei n eine die Einheit übertreffende natürliche Zahl, so wollen wir die Gesamtheit aller aus zwei natürlichen Zahlen h_1 und h_2 gebildeten geordneten Zahlpaare, für die:

$$\mathfrak{m}(h_1) = n - 1 \text{ und } \mathfrak{m}(h_2) = n \tag{216}$$

ist, das zu n gehörige *Stufungsfeld* nennen. Es zerfällt unmittelbar in zwei *Teilfelder*, je nachdem die beiden Komponenten h_1 und h_2 untereinander γ-stufig äquivalent sind oder nicht. Die Zahlpaare, für die der zweite Fall $h_1 \overset{<}{\gamma} h_2$ eintritt, rechnen wir zu dem *γ-stufigen Hauptfeld*, die übrigen zu dem *γ-stufigen Nebenfeld* und bezeichnen die *Umfänge* (vgl. IV A.) der beiden Teilfelder mit R bzw. F, während U den Umfang des gesamten Stufungsfeldes bedeuten soll. Es stellt dann:

$$r = \frac{R}{U} \tag{217}$$

die *Wahrscheinlichkeit für das Nichteintreten*, und:

$$f = \frac{F}{U} \tag{218}$$

die *Wahrscheinlichkeit für das Eintreten der γ-stufigen Äquivalenz* zwischen zwei den Bedingungen (216) gemäß *beliebig herausgegriffenen* Zahlen h_1 und h_2. Dabei sind für ein gegebenes γ die Größen r und f eindeutige Funktionen von n bezw. von:

$$k = Z(n - 1), \tag{219}$$

wenn man mit k die kleinste der Zahlen h_2 bezeichnet; bei der zweiten Auffassung sind die Funktionen $p(k)$ und $s(k)$ nach (219) nur für Argumente mit ganzzahligem Hyperlogarithmus bestimmt.

Wir können nunmehr den zu beweisenden *Grenzsatz* in folgender Form aussprechen:

Zu jeder Äquivalenz mit gegebenem Stufenindex γ läßt sich ein Zahlschweif von der Art angeben, daß für seine sämtlichen Zahlen h der *„Stufensatz“* der γ-stufigen Äquivalenz mit einer *Genauigkeit* r gilt, *die größer ist als eine beliebig kleiner als Eins vorgegebene Zahl* ϑ; dieser *Stufensatz* lautet:

Zwei natürliche Zahlen, deren Stufenzahlen sich um *eine Einheit* unterscheiden, sind *nicht γ-stufig äquivalent.*

Daß $r(n)$ in der Tat die Genauigkeit in dem früher präzisierten Sinne darstellt, erhellt daraus, daß:

$$f(n) = 1 - r(n) \tag{220}$$

offenbar die *relative Häufigkeit der Verstöße gegen den Stufensatz* bedeutet.

Um den so aufgestellten Grenzsatz zu *beweisen*, wird es genügen, zu zeigen, daß:

$$\lim_{n=\infty} r(n) = 1 \tag{221}$$

wird; der Gang dieses Nachweises sei kurz angegeben:

Bezeichnet man mit $\mathfrak{U}_1(n)$ bzw. $\mathfrak{U}_2(n)$ die Anzahl der dem ersten bzw. zweiten Teil von (216) genügenden Zahlen h_1 bzw. h_2, so ist offenbar:

$$U = \mathfrak{U}_1 \cdot \mathfrak{U}_2, \tag{222}$$

während man für R jedesfalls die Beziehung erhält:

$$R \geq \mathfrak{U}_1 [P(k) - P^{\gamma}(\Delta^{\gamma}(k) + 1)], \tag{223}$$

wie aus leichten Überlegungen hervorgeht. Wegen $\mathfrak{U}_2 = P(k) - k$ wird demnach:

$$r(k) \geq \frac{1 - \dfrac{P^{\gamma}(\Delta^{\gamma}(k)+1)}{P(k)}}{1 - \dfrac{k}{P(k)}}, \tag{224}$$

und da nach (77) $\lim\limits_{k=\infty} \dfrac{k}{P(k)} = 0$ ist, so braucht zum Nachweis von (221) nur noch folgende *Limesrelation* bestätigt zu werden:

$$\lim_{k=\infty} \frac{P^{\gamma}(\Delta^{\gamma}(k)+1)}{P(k)} = 0, \tag{225}$$

die ersichtlich auch durch die folgende ersetzt werden kann:

$$\lim_{k=\infty} [P^{\gamma-1}(\Delta^{\gamma}(k)+1) - k] = -\infty. \tag{226}$$

Man wird demnach zeigen müssen, daß man zu beliebig vorgegebenem s einen Zahlschweif angeben kann, für dessen sämtliche Zahlen k:

$$P^{\gamma-1}(\Delta^{\gamma}(k)+1) - k < -s \tag{227}$$

ausfällt. Dazu folgert man zunächst aus (97), indem man dort k durch $s+1$ und v durch $\Delta^{\gamma-1}(l)$ ersetzt:

$$\Delta^{\gamma}(l) + s + 1 < \Delta^{\gamma-1}(l). \tag{228}$$

für $l > P^{\gamma-1}(2s+2)$. Nun kann man sehr leicht die Abschätzung (61) ausdehnen zu:

(229) $$\Delta(y+s) \leq \Delta(y) + s$$

für $y \geq 1$ und vermöge vollständiger Induktion weiter zu:

(230) $$\Delta^{\gamma}(y+\leq s)\ \Delta^{\gamma}(y) + s$$

für $y \geq Z(\gamma - 1)$; auf (228) angewandt ergibt die letzte Beziehung:

(231) $$\Delta^{\gamma}(l+s) + 1 < \Delta^{\gamma-1}(l)$$

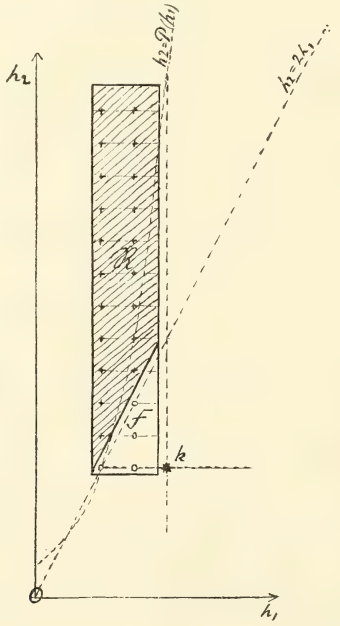
oder:

(232) $$P^{\gamma-1}(\Delta^{\gamma}(l+s) + 1) < l$$

für genügend großes l. Mit $k = l + s$ erhält man dann (227) und in letzter Linie den zu beweisenden Grenzsatz.

Zur besseren Veranschaulichung der hier vorliegenden Verhältnisse füge ich wieder eine *zahlengeometrische Skizze* ($\gamma = 1$, $n = 3$ bzw. $k = 4$) bei, die wohl ohne weiteres verständlich sein dürfte; bemerkt sei nur, daß das Hauptfeld mit $\mathfrak{R}$, das Nebenfeld mit $\mathfrak{F}$ bezeichnet ist:

(233)



Unter Hinzunahme des erwähnten Satzes aus III A, nach dem zwei natürliche Zahlen, deren Stufenzahlen sich um mehr als eine Einheit unterscheiden, zu keiner Stufe äquivalent sind, kann man den Stufensatz durch den allgemeinen *Mächtigkeitssatz* ersetzen:

Zwei natürliche Zahlen haben dann und nur dann dieselbe Stufenzahl, wenn sie γ-stufig äquivalent sind.

Aus dem vorher für den Stufensatz bewiesenen Grenzsatze folgt ohne Schwierigkeit ein analoger *Grenzsatz für den Mächtigkeitssatz.* Damit ist aber aus der anfangs nur roh erscheinenden Korrespondenz zwischen den Begriffen Stufenzahl und Mächtigkeit eine befriedigende Analogie geworden. (Vgl. hierzu auch Kapitel VII.)

C. Der Bernsteinsche Satz.

Als ein Beispiel für die Abbildung *spezieller* Alefsätze soll in diesem Abschnitte noch der *Bernsteinsche Satz* besprochen werden.

Wie schon mehrfach erwähnt, läßt sich (183) auf alle Äquivalenzen ausdehnen, deren Stufenindex η der Bedingung:

$$1 < \eta < \mathfrak{m}(h) \tag{234}$$

genügt. Man findet daraus unter Berücksichtigung von (120):

$$h \cdot h' \,\eta\tilde{}\, h + h', \tag{235}$$

zunächst, wie bei (183) für $h' < h$; der Symmetrie von (235) wegen, und weil auch:

$$h^2 \,\tilde{2}\, 2h, \tag{236}$$

genügt es, wenn *eine der beiden Bedingungen:*

$$h \geq Z(\eta - 1) \text{ bzw. } h' \geq Z(\eta - 1) \tag{237}$$

erfüllt ist. Indem wir h' durch $\Delta(g)$ und η durch $\gamma - 1$ ersetzen, erhalten wir:

$$h \cdot \Delta(g\,\gamma\tilde{}^{-1})\; h + \Delta(g) \tag{238}$$

und daraus:

$$P(h \cdot \Delta(g))\,\gamma\tilde{}\, P(h + \Delta(g)) \tag{239}$$

oder nach einfacher Umformung:

$$g^h \,\gamma\tilde{}\, 2^h \cdot g; \tag{240}$$

dabei muß *wenigstens eine der beiden Bedingungen:*

$$g \geq Z(\gamma - 1) \text{ bzw. } h \geq Z(\gamma - 2) \tag{241}$$

erfüllt sein. Innerhalb des durch $Z(\gamma - 1)$ erzeugten Zahlschweifes ist also (240) für zwei beliebige Zahlen g und h erfüllt.

Wie man sieht, bildet die Äquivalenz (240) das vollkommene Analogon des *Bernsteinschen Alefsatzes:*

$$\aleph_{\aleph_m}^{\aleph_n} = 2^{\aleph_n} \cdot \aleph_m \tag{242}$$

für endliches m und n.

Der bei der Ableitung von (240) benutzten Gleichung (235) entspricht die Hessenbergsche Alefrelation:

$$\aleph \cdot \aleph' = \aleph + \aleph'. \tag{243}$$

VI. Die approximative Arithmetik großer Zahlen.

A. Approximative Zahlengleichheit und Äquivalenz.

Man wird unschwer erkennen, daß den vorstehenden Untersuchungen der *Wunsch* zugrunde liegt, die wohl von jedem Neuling mehr oder minder bewußt versuchte *Veranschaulichung der einfachsten transfiniten Kardinalsätze an sehr großen beziehungsweise sehr kleinen Zahlen zu präzisieren.* Man denkt ja beispielsweise bei dem *Satze* $\mathfrak{a} + \mathfrak{e} = \mathfrak{a}$ unwillkürlich an die in den Anwendungsgebieten der Mathematik, insbesondere in der theoretischen Physik, viel gebrauchte *Vernachlässigung von* kleinen Gliedern, sog. *Gliedern höherer Ordnung.* Allein bereits der *Satz* $2\,\mathfrak{a} = \mathfrak{a}$ läßt eine so einfache Veranschaulichung nicht mehr zu, wenngleich sich auch zu ihm ein leidlich befriedigendes *Analogon* finden läßt. Gemeint ist der ebenfalls der Physik entstammende Gebrauch, zwei Zahlen, deren *Quotient* sich nicht allzuweit von der Einheit entfernt, als *von gleicher Größenordnung* zu bezeichnen. Erhielte man z. B. für das Plancksche Wirkungsquantum h nach zwei völlig voneinander verschiedenen Methoden, die beide beträchtlichen Fehlerquellen ausgesetzt sein mögen, das eine Mal $7{,}8 \cdot 10^{-27}$, das andere Mal $4{,}1 \cdot 10^{-27}$ erg · sec, so dürfte man sich wohl mit dieser „Übereinstimmung" beider Werte begnügen, obwohl deren Quotient nahezu Zwei betrüge. Wie weit man die Grenzen zu wählen hat, innerhalb derer sich der Quotient von der Einheit entfernen darf, hängt natürlich von den jeweils gegebenen Verhältnissen ab; anderseits ändert diese Willkür aber nichts an dem zugrunde liegenden Prinzip.

In der Aufstellung dieser mit den Worten „von gleicher Größenordnung" belegten Beziehung hat man offenbar den *ersten Ansatz* zur Bildung jener oben behandelten höheren Äquivalenzbeziehungen zu erblicken, deren einfachste, $\tilde{1}$, ja gemäß (120) ebenfalls dem *Quotienten* der beiden verglichenen Zahlen feste Schranken zuweist. Es erhebt sich nun die *Frage,* inwieweit man auch den übrigen Äquivalenzbeziehungen, die man zur Gewinnung weiterer Kardinalsätze benötigt, eine ähnlich einfache, ebenfalls der Praxis entnommene Deutung unterlegen kann.

Bei der *Beantwortung* dieser Frage stützen wir uns auf ein *Grundprinzip des numerischen Rechnens,* das wir als das *Prinzip der beschränkten Ziffernzahl* bezeichnen wollen. Diesem Prinzip gemäß wird in der rechnerischen Praxis jede nicht allzugroße Zahl unter Be-

nutzung der bekannten *Abkürzungsregeln* mit einer *endlichen* Anzahl von geltenden Ziffern in dem allüblichen dekadischen System geschrieben. Dabei befolgt man gewöhnlich noch die *Regel,* daß die ganze vorliegende Rechnung hindurch die letzte geltende Ziffer *derselben dekadischen Stellenzahl* entspricht. Infolgedessen werden zwei Zahlen als *gleich* erscheinen, wenn der absolute Wert ihrer *Differenz kleiner als eine Einheit dieser letzten Stelle* ist, wenn sich also beide Zahlen um weniger als eine vorgegebene, den jeweiligen Verhältnissen angepaßte Größe δ von einander unterscheiden. Wie man sieht, deckt sich diese Vergleichung für $\delta = 1$ mit unserer *nullstufigen Äquivalenz.*

Daneben werden aber bekanntlich in der Praxis sehr häufig, hauptsächlich der bequemen Multiplikation und Potenzierung, Division und Radizierung wegen, Zahlen durch ihre *dekadischen Logarithmen* mit ebenfalls *beschränkter*, gewöhnlich die ganze Rechnung hindurch konstant gehaltener Stellenzahl als gegeben betrachtet. Bei *sehr großen Zahlen* ist man sogar auf eine solche logarithmische Festlegung *angewiesen,* wenn deren direkte Angabe unmöglich beziehungsweise zwecklos wird; die Schreibweise $\log V(6) = 6 \cdot 10^{19727}$ ca. (vgl. die Bemerkungen zu Tabelle 24) beispielsweise ist ja nur eine Vorstufe zur logarithmischen Schreibart.

Zwei Zahlen gelten nunmehr als gleich, wenn ihre *Logarithmen sich um weniger als eine Einheit der letzten geltenden Stelle unterscheiden.* Diese Art der approximativen Gleichsetzung zweier Zahlen entspricht offenbar grundsätzlich der *einstufigen Äquivalenz* in der obigen Theorie; anderseits ist mit der Differenz der Logarithmen auch der *Quotient der Zahlen selbst* in feste Grenzen eingeschlossen, was wiederum auf die vorher herangezogene Vergleichung zweier Zahlen hinsichtlich ihrer Größenordnung hinausläuft.

Um nun über die einstufige Äquivalenz hinauszugelangen, wollen wir uns vorstellen, daß die Zahlen, mit denen wir in unseren Rechnungen zu operieren hätten, *ganz ungeheuer groß* wären, so groß, daß selbst ihre dekadischen *Logarithmen* oder, was hier im wesentlichen auf dasselbe herauskommt, ihre Stellenzahlen *immer noch enorm große Zahlen* wären. Wir würden dann nicht umhin können, diese Logarithmen wiederum durch ihre dekadischen Logarithmen zu fassen, sodaß die ursprünglichen Zahlen selbst demnach als durch ihre *zweifach iterierten Logarithmen* gegeben erscheinen würden. Auf dieser Stufe würden also zwei Zahlen als gleich zu betrachten sein, wenn ihre *zweifach iterierten Logarithmen sich um weniger als eine Einheit der letzten geltenden Stelle unterschieden,* eine Vergleichung, die ersichtlich genau der früher benutzten *zweistufigen Äquivalenz* entspricht.

Man wird bemerken, daß man in dieser Richtung beliebig weit fortschreiten kann: Man mag sich Zahlen denken, die so *immens* sind, daß nicht blos ihre einfachen, sondern sogar noch ihre $(\varrho - 1)$-fach iterierten dekadischen Logarithmen von einer ihre direkte Angabe vereitelnden Größe sind, sodaß man sich also diese Zahlen praktisch erst durch ihre *ϱ-fach iterierten Logarithmen* gegeben zu denken hat. Es erhellt dann, daß die zugehörige *approximative Zahlengleichheit* im Prinzip vollkommen mit der allgemeinen *γ-stufigen Äquivalenz* von II B zusammenfällt. Wir werden eben zwei derartig immense Zahlen praktisch nur dann voneinander unterscheiden können, wenn ihre allein der bequemen Handhabung zugänglichen ϱ-fach iterierten Logarithmen um wenigstens eine Einheit der letzten gültigen Stelle differieren.

Von diesem Standpunkte der *approximativen Rechnung mit ungeheuren Zahlen* bietet sich, wie man sieht, die Einführung unserer obigen Äquivalenzbeziehungen ganz von selbst dar. Wohl nur der Umstand, daß wir *es in der Praxis* so gut wie *nie* mit solch enormen Zahlen zu tun haben, ist es, der für die weitverbreitete *Anschauung* verantwortlich zu machen ist, nach welcher das Gebiet der unvorstellbar großen Zahlen als ein eintöniges, uferloses Meer erscheint, dessen Durchquerung höchstens der an das Seil des Induktionsgesetzes sich klammernde Theoretiker erzwingen kann.

Wären wir hingegen denkende Wesen, deren Vorstellungskraft nicht so rasch erlahmte,[5]) oder wären wir aus irgend welchen Gründen gezwungen, mit solchen immensen Zahlen zu operieren, so wäre uns wohl auch dies Gebiet schon lange heimisch geworden, und wir würden wohl längst — schon aus rein praktischen Gründen — zu einer Theorie, ähnlich der in den vorhergehenden Kapiteln entwickelten, gelangt sein, die sich hier natürlich zunächst ohne jede Beziehung zur transfiniten Kardinaltheorie, lediglich als *approximative Arithmetik großer Zahlen* darstellen würde; es würde sich dann aber auch der Übergang zur Grenze ganz zwanglos darbieten.

Für die *praktische Verwendung* beim numerischen Rechnen in dem fingierten Falle wäre naturgemäß unsere Theorie nach einer etwas *anderen Richtung* hin auszubauen: Manche von den früher entwickelten Sätzen, die nur mit Rücksicht auf den Grenzfall der transfiniten Kardinaltheorie Interesse beanspruchen, könnten fortbleiben,

---

[5]) Größeren Zahlen gegenüber erlahmt diese bekanntlich sehr rasch; alle jene sattsam bekannten sog. „Veranschaulichungen“ sehr großer Zahlen bringen ja imgrunde nur deren *Nichtanschaulichkeit* erst recht zum Bewußtsein.

während noch einige, wieder für die Kardinaltheorie belanglose Regeln über das Rechnen mit den Zahlen der verschiedenen Stufen hinzutreten müßten. Da aber in dieser Arbeit der Zusammenhang mit der Kardinaltheorie im Vordergrunde steht, sollen diese Rechenregeln hier nicht näher entwickelt werden.

Versuchen wir schließlich noch, ein *Beispiel* zu bilden, *bei dem wenigstens die ersten Ansätze unserer Theorie wirklich in Anwendung kommen können:* Gesetzt, es wären drei verschiedene Arten von Dingen[6]), alle drei in der gleichen, sehr großen Anzahl N vorhanden, auf $3N$ Plätze zu verteilen nnd es handle sich darum, für die Anzahl M der möglichen Verteilungen eine *Näherungsformel* zu finden. Der exakte Ausdruck für M lautet:

$$M = \frac{(3N)!}{(N!)^3} \tag{244}$$

und man erhält mit Verwendung der Stirlingschen Formel für den natürlichen Logarithmus von M zunächst die Annäherung:

$$\mathfrak{l} M = 3N \cdot \mathfrak{l} 3 - \mathfrak{l} \frac{2\pi N}{\sqrt{3}}. \tag{245}$$

Für sehr großes N wird das zweite Glied der Formel gegenüber dem ersten praktisch nicht mehr inbetracht kommen; vernachlässigt man es, so erhält man die *Näherung:*

$$\mathfrak{l} M = 3N \cdot \mathfrak{l} 3 \tag{246}$$

oder, wenn man auf M selbst zurückgeht:

$$M = 3^{3N}. \tag{247}$$

Vergleicht man die beiden Ausdrücke (244) und (247) für kleinere Werte von N durch direkte Ausrechnung miteinander, so erkennt man bald, daß nicht blos die Differenz, sondern *auch der Quotient* der beiden rechten Seiten *über jedes Maß hinaus wächst,* obwohl doch die zweite Formel eine Annäherung für die erste darstellen sollte. Man kann auch folgende Überlegung anstellen: Die rechte Seite von (247), also 3^{3N}, gibt ja die Anzahl der Möglichkeiten für eine Belegung der $3N$ Plätze mit drei Arten von Elementen, ohne Rücksicht auf die Anzahl der Elemente jeder Art, an. Dabei sind also unter anderen auch die Verteilungen von $N+k$ Elementen der ersten, $N+l$ der zweiten und $N-(k+l)$ der dritten Art für gegen N kleine Werte

[6]) Man denke etwa an drei verschiedene Molekelarten oder an die drei Arten von Farbkörnern einer Lumièreschen Farbenplatte.

von k und l mitgerechnet; deren Anzahl dürfte sich aber für jedes solches Paar k, l nur wenig von M unterscheiden. Da nun bei sehr großem N die Anzahl der gegen N kleinen Zahlen k bzw. l selbst noch recht groß ausfällt, umsomehr also die Anzahl der Paare solcher Zahlen, so ist offenbar zu erwarten, daß die rechte Seite von (247) die linke um ein *bedeutendes Vielfaches* übertreffen werde. Daß dies tatsächlich der Fall ist, geht übrigens unmittelbar aus der genaueren Näherungsformel (245) hervor.

Trotzdem kann man auch den Wert 3^{3^N} als Näherung für M ansehen, nur stellt er, wie ein Blick auf (183) erkennen läßt, eine Näherung zweiter Stufe, in dem von uns gebrauchten Sinne, dar, im Gegensatz zu der einstufigen Näherungsformel, die aus (245) für M selbst folgen würde.

Selbstverständlich läßt sich der scheinbare Widerspruch in dem obigen Beispiel auch ganz elementar, ohne Hinweis auf unsere systematische Theorie aufklären; ich wollte nur zeigen, daß deren Keime tatsächlich im Boden der Praxis versteckt liegen.

B. Die gestufte Genauigkeit.

In IV A ist als *Genauigkeit*, mit der ein bestimmter Satz der transfiniten Kardinaltheorie in unserer Abbildung erfüllt wird, ein gewisser *Wahrscheinlichkeitswert* definiert worden. Bei der Bestimmung einer Wahrscheinlichkeit handelt es sich nun immer um den *Vergleich zweier Umfänge*, desjenigen der Menge aller sog. günstigen und des der Menge aller überhaupt möglichen Fälle; es ist aber nicht gesagt, daß nur der *Quotient* dieser beiden Umfänge für eine Wahrscheinlichkeitsdefinition in Betracht kommen kann: Wenn auch gerade diese Definition, hauptsächlich dem bequemen Additions- bezw. Multiplikationsgesetz für die vollständige bezw. zusammengesetzte Wahrscheinlichkeit zuliebe, als praktisch allein brauchbare das Feld beherrscht, so sind doch an sich bekanntlich noch *mannigfache andere Festsetzungen denkbar* und auch mit dem naiven Wahrscheinlichkeitsbegriffe verträglich. Ja, wenn wir uns wieder den *Fall* denken, daß die beiden zu vergleichenden Umfänge durch Zahlen von so immenser Größe repräsentiert werden, daß erst ihre ϱ-fach iterierten Logarithmen der direkten Angabe zugänglich sind, so wird die *Quotientendefinition* der Wahrscheinlichkeit bei größerem ϱ *praktisch völlig versagen*, und wir werden die Vergleichung der beiden Umfänge in anderer Weise vornehmen müssen: Am nächsten liegend ist es da wohl, unmittelbar den *Quotienten der beiden gegebenen ϱ-fach iterierten*

Umfangslogarithmen als *ϱ-stufige Wahrscheinlichkeit* für das betreffende Ereignis zu definieren; der *Spezialfall* $\varrho = 0$ liefert dann den *gewöhnlichen Wahrscheinlichkeitsbegriff*.

Die sinngemäße *Übertragung* dieser Festsetzung *auf unseren Genauigkeitsbegriff* stellt der Folge der Zahl, sowie jener der Äquivalenzstufen noch eine *Folge von Genauigkeitsstufen* an die Seite, deren Verwendung für die Formulierung unserer Abbildungssätze manchen Vorteil bietet: An Stelle einer näheren Auseinandersetzung sei hier nur auf einen besonders *augenfälligen Punkt* hingewiesen:

Am Schlusse von V A ist betont worden, daß die *multiplikative Relation* (191) im Gegensatz zur additiven Beziehung (190) und den übrigen wichtigen Abbildungssätzen insofern eine etwas störende *Ausnahmestellung* einnimmt, als sie zunächst keinen den Anschluß an die transfinite Kardinaltheorie vermittelnden Grenzsatz zuzulassen scheint; ein solcher *Grenzsatz* läßt sich aber doch beweisen, nur daß nach ihm nicht die gewöhnliche, d. h. nullstufige, sondern *erst die einstufige Genauigkeit von* (191) für alle $\gamma > 2$ mit wachsendem h *dem Grenzwert Eins zustrebt,* für $\gamma = 2$ sogar erst die zweistufige. Es folgt dies ohne sonderliche Schwierigkeit aus der *Beziehung:*

$$\lim_{h=\infty} \frac{\Delta(h)}{P^{\gamma-1}(\Delta^{\gamma}(h)+1)} = 0 \qquad (248)$$

für alle $\gamma > 2$, sowie aus der *anderen:*

$$\lim_{h=\infty} \frac{\Delta^2(h)}{\Delta^2(h^2)} = 1. \qquad (249)$$

Nach Erweiterung unserer Theorie durch Einführung der gestuften Genauigkeit erscheint demnach der *Gegensatz zwischen den beiden Beziehungen* (190) *und* (191), den Bildern der entsprechenden fundamentalen Alefrelationen, *wesentlich gemildert,* wenn auch die zweite in doppelter Hinsicht den Charakter eines *Satzes von höherer Stufe* als (190) behält; diese sich von selbst ergebende *Klassifizierung der Abbildungssätze sowie der zugehörigen transfiniten Kardinalsätze* ist ja gerade eine nicht zu übersehende *Eigentümlichkeit unserer Theorie.*

Weiter soll der Begriff der gestuften Wahrscheinlichkeit bezw. Genauigkeit hier nicht verfolgt werden, doch erscheint es vielleicht ratsam, noch *zweierlei besonders hervorzuheben: erstens,* daß für jede Wahrscheinlichkeit mit von Null verschiedenem Index ein der Gewißheit des Nichteintreffens entsprechender Grenzwert nicht existiert — auch hier lassen wir negative Logarithmen überhaupt nicht zu —, *zweitens,* daß für jede solche Wahrscheinlichkeit auch der Satz von der Gegenwahrscheinlichkeit im allgemeinen versagt.

VII. Die modifizierte Abbildung.

Obwohl nach den Überlegungen des vorigen Kapitels die von uns bis jetzt zugrunde gelegte *Abbildung der transfiniten Kardinaltheorie auf das Endliche als eine gänzlich ungezwungene* erscheinen muß, wird man doch von vorneherein die *Möglichkeit noch anderer solcher Abbildungen* prinzipiell zugeben müssen. Man könnte da zunächst vielleicht an der bevorzugten Stellung der Operation vierter Stufe gegenüber der Operationen anderer Stufe zweifeln und versuchen, *die analogen Entwickelungen für die Potenzierung oder die echte Operation fünfter Stufe* durchzuführen. *Im ersten Falle* würde man *gar keinen Erfolg* haben, nicht zuletzt wegen des Versagens aller notwendigen Grenzsätze; *im zweiten Falle* wäre der *Erfolg nur mäßig,* da dann insbesondere das Analogon des Cantorschen Theorems (209) bedeutende Schwierigkeiten bereiten würde. Wie weit man mit der unechten Operation der vierten Stufe gelangen kann, soll hier nicht näher erörtert werden, ebensowenig die Frage nach allgemeinen Eigenschaften von solchen monotonen Funktionen, die für unsere Abbildungszwecke inbetracht kommen können. Dagegen möge in diesem Kapitel noch eine naheliegende *Modifikation der in II hergestellten Abbildung* in Kürze gekennzeichnet werden.

Die vorzunehmende *Abänderung* besteht einfach darin, daß man in der bisherigen Äquivalenzdefinition (113) die ϱ-fach iterierten dyadischen *Logarithmen durch die* ϱ-fach iterierten dyadischen *Kennziffern ersetzt.* Wegen der Ganzzahligkeit dieser Kennziffern werden zwei Zahlen nunmehr genau dann als *ϱ-stufig äquivalent* zu bezeichnen sein, *wenn ihre ϱ-fach iterierten dyadischen Kennziffern übereinstimmen.* In Zeichen:

$$a \overset{\varrho}{\sim} b \text{ falls } \varkappa^{\varrho}(a) = \varkappa^{\varrho}(b). \tag{250}$$

Wir wollen die so definierte *Äquivalenz*, ebenso wie die durch sie bestimmte *Abbildung* kurz als *die modifizierte* schlechthin bezeichnen.

Zunächst ist zu bemerken, daß nach (53):

$$\text{mit } a \overset{\varrho}{\cdot\sim} b \text{ auch } a \overset{\varrho}{\sim} b \tag{251}$$

ist, wogegen das Umgekehrte nicht allgemein gilt.

Während die *nullstufige modifizierte Äquivalenz* sich wieder mit der *Identität*, die *einstufige* ersichtlich mit der *dyadischen Stellengleich-*

heit zweier natürlicher Zahlen deckt, werden die Zahlen einer jeden der folgenden *Gruppen:*

$$\begin{array}{l}(2,\ 3),\\ (4,\ 5,\ \ldots\ 14,\ 15),\\ (16,\ 17,\ \ldots\ 254,\ 255),\\ \vdots\\ \vdots\\ (2^{(2^k)},\ 2^{(2^k)}+1,\ \ldots\ 2^{(2^{k+1})}-2,\ 2^{(2^{k+1})}-1)\end{array} \qquad (252)$$

usw. untereinander *zweistufig äquivalent* sein.

Diese Beispiele können zugleich als Illustration der Tatsache dienen, daß *die modifizierte ϱ-stufige Äquivalenz stets transitiv* ist, was ja unmittelbar aus der obigen Formulierung hervorgeht. In dieser Tatsache liegt ein scheinbar bedeutsamer *Vorteil* der hier behandelten Modifikation; doch wird dieser Vorteil teuer genug durch die bei anderen wichtigen Sätzen auftretenden *Komplikationen* erkauft.

Beispielsweise erleidet der in IIIB aufgestellte *Satz von den pseudotransfiniten Zahlen* in unserer modifizierten Theorie eine Reihe von *Ausnahmen:* So sind etwa die Anfangszahlen der einzelnen Gruppen von (252) keinem ihrer echten Teile modifiziert zweistufig äquivalent.

Damit hängt aufs engste die gegenüber der alten Theorie *verwickeltere Gestaltung des Trichotomieproblems* zusammen: Im Falle des Eintretens der modifizierten *Äquivalenz* kann z. B. an sich jeder der (133) entsprechenden vier Fälle, *auch der letzte* zutreffen, und zwar, was besonders ins Gewicht fällt, *für beliebig große Zahlen;* es gilt dagegen auch hier der *Äquivalenzsatz.*

Bei der Übertragung der *fundamentalen Alefrelationen* zeigen sich, was hier nur erwähnt sei, weitere *Schwierigkeiten*, und wenn auch dafür der *Stufensatz* (vgl. VB) in der neuen Theorie *exakt* herauskommt, wodurch die *Analogie zwischen Stufenzahl und Mächtigkeit hier eine nahezu vollkommene* wird, so kann man doch höchstens von einer *Verschiebung, keinesfalls* aber von einer *Verminderung der Schwierigkeiten* bei dem Ausbau der Abbildung sprechen. Es hat den Anschein, als ob gerade die Verbindung der durch den Stufenzahlbegriff auf der natürlichen Zahlenreihe festgelegten *starren Skala* mit dem seiner Intransitivität wegen bedeutend *schmiegsameren ursprünglichen Äquivalenzbegriff* für den Übergang zur Grenze besonders günstige Verhältnisse schafft.

Von einem *anderen Standpunkte* aus betrachtet würde allerdings doch wieder die *modifizierte Abbildung den Vorzug* verdienen: Wäh-

rend nämlich der alte Äquivalenzbegriff ein rein arithmetisch formaler ist, der von den Begriffen Menge, Element und ein eindeutige Zuordnung keinen expliziten Gebrauch macht, besteht bei der modifizierten Äquivalenz wenigstens die Möglichkeit, gestützt auf die Idee der Belegungsmenge bis zu den genannten Grundbegriffen der Mengenlehre zurückzugehen, mag auch die praktische Durchführung dieser Reduktion mit großen Umständen verknüpft sein.

Schlußbemerkungen.

Überblicken wir nochmals kurz das bereits in der Einleitung gekennzeichnete *Hauptresultat der vorstehenden Entwickelungen.*

Wir haben da zunächst, im engsten Anschluß an gewisse Erscheinungen, die beim numerischen Rechnen mit sehr großen Zahlen auftreten, eine *zweifach unendliche Schar von arithmetischen Systemen* aufgestellt, die wir, da sie durchaus im Rahmen des Endlichen bleiben, kurzweg *finite Systeme* nennen wollen. Es sind dies arithmetische Gebäude, in denen für alle natürlichen Zahlen oberhalb einer bestimmten Zahl k (der Erzeugenden des betreffenden Zahlschweifes) eine gewisse *Größenvergleichung* (repräsentiert durch die ϱ-stufige Äquivalenz) festgelegt ist. Durch die Werte von ϱ bzw. k unterscheiden sich die einzelnen finiten Systeme von einander; allen gemeinsam ist noch eine nahezu selbstverständliche Definition der *Teilung,* sowie eine auf die Umkehrung der echten Operation vierter Stufe zurückgehende *Klassifikation der natürlichen Zahlen* nach ihrer Größe. Man kann, wenn man will, in der Gesamtheit dieser Systeme nur eine *approximative Arithmetik großer Zahlen* sehen; man kann aber auch, und das ist der leitende Gedanke dieser Arbeit, in ihnen die *Propyläen der transfiniten Kardinaltheorie* erblicken. Diese Theorie, das *transfinite System,* erscheint dann als der *Grenzfall der unendlichen Menge aller finiten Systeme.* Teils sind dabei die *Sätze des transfiniten Systems* bereits bei einer unendlichen Folge von finiten Systemen *exakt* erfüllt, teils lassen sich solche Folgen finiter Systeme angeben, in denen die betreffenden transfiniten Sätze mit von Glied zu Glied sich steigernder Genauigkeit gelten, so daß man für einen Satz der zweiten Art stets in der Lage ist, ein finites System anzugeben, in dem er *mit beliebig vorgegebener Genauigkeit* erfüllt wird. Was man hierbei unter *Genauigkeit* zu verstehen hat, muß natürlich arithmetisch präzisiert werden, was unter Anlehnung an *Wahrscheinlichkeitsbildungen*

geschieht. Beim Übergange zur Grenze entspricht den arithmetischen ϱ-stufigen Äquivalenzbeziehungen der gewöhnliche kardinaltheoretische Äquivalenzbegriff, während der erwähnten Klassifikation der natürlichen Zahlen die Reihe der aufsteigenden Alefmächtigkeiten gegenübersteht.

Damit erscheint das in der Einleitung gesteckte *Hauptziel, einen Zusammenhang zwischen dem aktualen und dem potentiellen Unendlichgroßen zu vermitteln, im wesentlichen erreicht*[7]).

Zum Beschluß soll noch auf einen möglicherweise wichtigen Punkt hingedeutet werden: Zu den in letzter Zeit entstandenen axiomatischen Begründungen der Mengenlehre gehören auch Untersuchungen über die Unabhängigkeit der einzelnen Axiome oder Axiomgruppen voneinander, wobei zweifellos einfache Beispiele nichtcantorscher Mengenlehren von Nutzen sein dürften. Alle unsere finiten Systeme sind nun im Grunde nichts anderes als solche nichtcantorsche Kardinaltheorien, insofern sie sicher nicht allen Axiomen der transfiniten Kardinaltheorie genügen. Von dieser Erkenntnis bis zur Verwendung der von uns benutzten oder ähnlicher finiter Systeme in dem geplanten Sinne ist natürlich noch ein weiter Schritt; unter anderem wäre da eine *axiomatische Begründung der finiten Systeme selbst erwünscht.* Ein weiteres Ziel wäre also die Herstellung einer *unendlichen Folge oder Doppelfolge von Axiomensystemen,* deren *erstes* die *endliche Kardinaltheorie* liefern würde, während die *transfinite Kardinaltheorie* durch das *Grenzsystem* der Folge bestimmt erschiene.

Könnte man gar noch die widerspruchslose *Existenz dieses Grenzsystems* ohne Benutzung des aktualen Unendlichgroßen, etwa aus der Existenz der finiten Systeme und geeigneten Grenzbetrachtungen logischer Art allein, nachweisen, so wäre damit nicht nur, wie oben, ein potentieller Aufbau, sondern eine wirkliche *potentielle Begründung der transfiniten Kardinaltheorie* geleistet. Ob dies aber überhaupt im Bereiche der logischen Möglichkeit liegt, wage ich nicht zu entscheiden.

[7]) Auf einige von selbst erwachsende Fragen, z. B. die nach dem Verhältnis der entwickelten Theorie zur *Lehre von den Unendlich der Funktionen* gedenke ich später einmal zurückzukommen.

Zur Thysanopteren-Fauna Ostpreußens.

Von cand. phil. **H. Priesner,** Urfahr (Österreich).

Ein umfangreiches Thysanopteren-Material, welches mir von Herrn Prof. Dr. M. Braun-Königsberg zur Determination übermittelt wurde, gestattete mir eine Lücke in unserem Wissen von der Verbreitung dieser Insektenordnung auszufüllen. Die mehr weniger genaue Kenntnis der Verbreitung einzelner Arten in Schweden, Finland und Rußland einerseits und die ziemlich genaue Kenntnis der Fauna Böhmens und Galiziens anderseits ließen allerdings mit großer Wahrscheinlichkeit vermuten, daß die zwischen den genannten Ländern gelegenen Gebiete, zu denen auch Ostpreußen gehört, eine ähnliche Thysanopteren-Fauna aufweisen, wie die erwähnten Landgebiete, zumal diese im allgemeinen dieselben Formen miteinander gemeinsam haben.

Trotzdem nun der Großteil dieses Materials vom Königsberger Zoologischen Museum häufige, weitverbreitete Arten enthält, fehlte es nicht an einzelnen interessanten Funden, von denen *Thrips angusticeps* Uzel und *Klapaleki* Uzel, ferner die geflügelte Form von *Cryptothrips Icarus* Uzel besonders hervorzuheben sind. Von den beiden erstgenannten Arten war *T. angusticeps* bisher nur aus Finland und Böhmen, *T. Klapaleki* nur aus Böhmen bekannt, wo beide von Uzel[1]) entdeckt und 1895 beschrieben wurden, *Cryptothrips Icarus* hingegen war bereits in Schweden, Finland, Sachsen, Böhmen und Niederösterreich aufgefunden, deren forma macroptera jedoch meines Wissens bisher nur von *Karny*[2]) in Niederösterreich angetroffen worden.

Bezüglich *Thrips Klapaleki* muß ich noch bemerken, daß die beiden Exemplare dieser Spezies, die in Ostpreußen gefunden wurden, mit Uzels Diagnose nicht völlig übereinstimmen; sie unterscheiden sich von den Uzelschen Exemplaren durch die Färbung der Flügel, welche an die von *Taeniothrips primulae* Hal. erinnert. Die genannte bisher

[1]) Uzel, H., Monographie der Ordnung Thysanoptera (Königgrätz 1895).

[2]) Karny, H., Neue Thysanopteren der Wiener Gegend (Mitteil. d. Nat. Vereins a. d. Univ. Wien, VIII. Jg., 1910, Nr. 2).

nicht beobachtete Form würde sich also dem *Thrips Kroli* Schille aus Galizien in der Färbung nähern, die Körperlänge, Färbung der Fühler und Borstenzahl der Flügel-Hauptader unterscheidet sie jedoch von letzterem. Von einer Benennung dieser neuen Form sehe ich vorläufig ab.

Gesammelt wurde das ostpreußische Thysanopteren-Material zum Großteil von Prof. Vogel (Königsberg) und Dr. A. Dampf (Königsberg), ein Teil desselben (Benkheim) von M. Sellnick, ferner die *Parthenothrips* von Dr. Tiessen (Königsberg).

Subordo ***Terebrantia*** Halid.

I. Familie ***Aeolothripidae.***

Genus ***Melanothrips*** Hal.

1. ***Melanothrips fuscus*** Sulzer, ♀♀. — Königsberg (14. VI. 1901 auf *Hesperis matronalis*, Iris; 17. VI. 1901 auf *Brassica rapa*). — Sonstige Verbreitung in Europa: Portugal, Italien, Dalmatien, Südtirol, Steiermark, Österreich, Böhmen, Finland, Schweden, England.

Genus ***Aeolothrips*** Hal.

2. ***Aeolothrips fasciatus*** L., ♀♀♂♂, in allerlei Blüten häufig. — Königsberg (11. VI. 1901 *Lamium album*; 14. VI. 1901 *Hesperis matronalis*; 17. VI. 1901 *Geum urbanum*; 16. VI. 1902 *Symphytum officinale*; VI. 1912 *Brassica rapa*. — Rauschen (3. VIII. 1913 *Verbascum*). — Neue Bleiche (4. VIII. 1907 auf Wiese geschöpft). — Benkheim (VI. 1911 *Lychnis flos cuculi*; VII. 1911 *Trifolium*, *Echium vulgare*). — Lötzen (11. VIII. 1909 *Linaria vulgaris*). — Larven: Königsberg (22. VI. 1901 *Matricaria chamomilla*; 27. VI. 1901 *Matricaria inodora*; 22. IX. 1901 *Centaurea cyanus*; 25. VIII. 1902 *Trifolium hybridum*). — Sperwienen (7. VII. 1907 *Chrysanthemum leucanthemum*; VII. 1908 *Chrys. leucanth.*). — Verbreitung: Ganz Europa.

II. Familie ***Thripidae.***

Genus ***Chirothrips*** Halid.

3. ***Chirothrips manicatus*** Hal., ♀♀♂♂, an blühenden *Gramineen*, nicht selten, seltener in anderen Blüten. — Ludwigsort (9. VIII. 1908 von Gras geschöpft). — Sperwienen (6. VII. 1907 auf Wiese geschöpft; 7. VII. 1907 *Chrysanthemum leucanthemum*). — Neue Bleiche (4. VIII. 1907 auf Wiese geschöpft). — Verbreitung: Wahrscheinlich in ganz Europa vorkommend.

4. ***Chirothrips hamatus*** Trybom, 1 ♀. Eine seltenere Art. — Benkheim (VI. 1911 *Phleum pratense*). — Sonstige Verbreitung in Europa: Schweden, Böhmen, Steiermark.

Genus ***Limothrips*** Halid.

5. ***Limothrips denticornis*** Halid., ♀♀. Nicht selten an *Gramineen*, in der kalten Jahreszeit zwischen Laub und Moos. — Wehlau (25. V. 1913 Seebruch b. Gr. Weißensee). — Königsberg (27. VII. 1902). — Metgethen (XII. 1909). —

Fischhausen (27. III. 1910). — Gr. Raum (21. IV. 1908 im Moose). — Neue Bleiche (4. VIII. 1907 auf Wiese geschöpft). — Sonstige Verbreitung in Europa: Schweden, England, Deutschland, Rußland, Böhmen, Galizien, Österreich, Steiermark, Ungarn. Vermutlich weiter verbreitet.

Genus ***Sericothrips*** Halid.

6. ***Sericothrips staphylinus*** Halid., 1 ♀, forma macroptera. — Cranz (9. VIII. 1911 Vordüne, zwischen Ähren von *Elymus arenarius*). — Sonstige Verbreitung in Europa: England, Schweden, Finland, Galizien, Böhmen, Österreich, Steiermark, Ungarn, Dalmatien, Bosnien.

Genus ***Heliothrips*** Halid.

7. ***Heliothrips*** (Subgen. ***Parthenothrips*** Uzel) ***dracaenae*** Heeg., ♀♀, ferner Larven und Nymphen. — Königsberg (III. 1913 im Zimmer an *Kentia*). — Verbreitung: Wahrscheinlich Kosmopolit.

Genus ***Aptinothrips*** Halid.

8. ***Aptinothrips rufus*** Gmel., 2 ♀♀. — Metgethen (XII. 1909 aus Moos gesiebt). — Sonstige Verbreitung in Europa: Schweden, England, Deutschland, Rußland, Böhmen, Galizien, Österreich, Steiermark.

Genus ***Euthrips*** Targ.-Tozz. (= ***Anaphothrips*** Uzel).

9. ***Euthrips obscurus*** (= ***virgo*** Uzel), ♀♀. — Königsberg (11. VI. 1901 *Lamium album*). — Benkheim (VII. 1911). — Sonstige Verbreitung in Europa: England, Schweden, Deutschland, Böhmen, Galizien, Österreich, Steiermark.

Genus ***Odontothrips*** Serville.

10. ***Odontothrips ulicis*** Halid., ♀♀♂♂. — Königsberg (23. VI. 1902 *Lathyrus pratensis*). — Neue Bleiche (4. VIII. 1907 auf Wiese geschöpft). — Sonstige Verbreitung in Europa: Tirol, Steiermark, Österreich, Ungarn, Transsylvanien, Galizien, Böhmen, Sachsen, Finland, Schweden, England.

Genus ***Physothrips*** Karny.

11. ***Physothrips atratus*** Hal., ♀♀♂♂, u. var. ***adustus*** Uzel, ♀♀. Eine in Blüten sehr häufige Art. — Frauenburg (24. VIII. 1912 *Eupatorium cannabinum*). — Ludwigsort (9. VIII. 1908 gekeschert). — Moditten-Metgethen (26. VIII. 1911 *Silene nutans*). — Königsberg (20. VIII. 1903 *Anchusa arvensis*; 15. IX. 1912 *Achillea millefolium*; 2. IX. 1913 *Succisa pratensis*, *Antirhinum majus* und (IX. 1913) *Ballota nigra*). — Gr. Raum (16. VIII. 1913 *Solidago virgaurea*). — Wehlau (25. V. 1913, Seebruch b. Gr. Weißensee). — Benkheim (VI. 1911 *Lychnis flos cuculi*; VII. 1911). — Lötzen (11. VIII. 1908, 1909 *Linaria vulgaris*). — Nikolaiken (12. VIII. 1909 *Knautia arvensis*). — Verbreitung: Wahrscheinlich über ganz Europa verbreitet.

12. ***Physothrips vulgatissimus*** Hal. (= ***Physopus pallipennis*** Uzel), ♀♀ häufig. — Frauenburg (24. VIII. 1912 *Eupatorium cannabinum*). — Moditten-Metgethen (26. VIII. 1911 *Silene nutans*). — Königsberg (2. IX. 1913 *Succisa pratensis*). — Rauschen (3. VIII. 1913 *Verbascum*). — Neue Bleiche (4. VIII. 1907 gekeschert). — Benkheim (VII. 1911 *Achillea millefolium*; VI. 1911 *Umbelliferen*). — Sonstige Verbreitung in Europa: Schweden, Mittel-Deutschland, Böhmen, Galizien, Österreich, Steiermark.

Genus ***Frankliniella*** KARNY.

13. ***Frankliniella robusta*** UZEL, ♀♂♂. — Königsberg (VI. 1912 *Brassica rapa*; 26. VI. 1912 *Lathyrus pratensis*). — Sonstige Verbreitung in Europa: Finland, Böhmen, Galizien, Steiermark. Wahrscheinlich weiter verbreitet.

14. ***Frankliniella intonsa*** HALID. (= ***Physopus vulgatissimus*** UZEL), ♀♀♂♂. Eine sehr häufige in verschiedenen Blüten vorkommende Art. In der kalten Jahreszeit im Rasen. — Holstein-Moditten (6. III. 1910 Moos). — Königsberg (17. VI. 1901 blaue *Lupine*; 1913 *Antirhinum majus*; 2. IX. 1913 *Ballota nigra*). — Neue Bleiche (6. V. 1900 *Taraxacum officinale*; 4. VIII. 1907 gekeschert). — Künow. — Benkheim (VI. 1911 *Polygonum bistorta, Lychnis flos cuculi;* VII. 1911 (*Trifolium, Echium vulgare, Plantago*). — Lötzen (11. VIII. 1909 *Linaria vulgaris*). — Sonstige Verbreitung in Europa: England, Schweden, Deutschland, Böhmen, Österreich, Steiermark, Dalmatien.

Genus ***Thrips*** L.

15. ***Thrips physapus*** L., ♀♀♂♂, u. var. ***adustus*** UZEL ♀. Gemein in Blüten. — Frauenburg (24. VIII. 1912 *Eupatorium cannabinum*). — Ludwigsort (18. VIII 1907 *Centaurea jacea*). — Moditten-Metgethen (26. VIII. 1911 *Silene nutans*). — Königsberg (10. VI. 1901 *Centaurea cyanus*; 11. VI. 1901 *Chrysanthemum leucanthemum*; 22. VI. 1901 *Matricaria chamomilla*; 22. IX. 1901 *Centaurea cyanus*; 2. IX. 1913 *Succisa pratensis*). — Gr. Raum (16. VIII. 1913 *Solidago virgaurea*). — Creuzburg (4. 5. 1913 *Prunus spinosa*). — Neue Bleiche (6. V. 1900 *Taraxacum officinale*; 4. VIII. 1907 gekeschert). — Sperwienen (7. VII. 1907 Wiesenblumen; VII. 1908 *Chrysanthemum leucanthemum*). — Benkheim (V. 1911 *Centaurea cyanus*; VI. 1911 *Lychnis flos cuculi, Umbelliferen*; VII. 1911.) — Larven: Sperwienen (7. VII. 1907 Wiesenblumen; VII. 1908 *Chrysanthemum leucanthemum*). — Nymphe: Ludwigsort (18. VIII 1907 *Centaurea jacea*). Verbreitung: Ganz Europa.

16. ***Thrips communis*** UZEL, ♀♀♂. Eine in Blüten häufige Art. — Frauenburg (24. VIII. 1912 *Eupatorium cannabinum*). — Königsberg (17. VI. 1901 blaue *Lupine* 22. VI. 1901 *Matricaria chamomilla*; 19. VIII. 1902 *Lupinus luteus*; 15. IX. 1902 *Achillea millefolium*; 20. VIII. 1903 *Anchusa arvensis*; 2. IX. 1913 *Succisa pratensis, Ballota nigra*; IX. 1913 *Achillea millefolium*). — Rauschen (3. 8. 1913 *Verbascum*). — Gr. Raum (16. VIII. 1913 *Solidago virgaurea*). — Neue Bleiche (4. VIII. 1907 gekeschert). — Benkheim (VI. 1911 *Polygonum bistorta, Lychnis flos cuculi*; VII. 1911 *Trifolium, Achillea millefolium, Echium vulgare*). var. ***pullus*** UZEL ♀. — Kahlberg (Westpreußen; 22. X. 1907 *Artemisia*). — Sonstige Verbreitung in Europa: Schweden, Deutschland, Böhmen, Galizien, Österreich, Steiermark, Ungarn, Kroatien, Dalmatien.

17. ***Thrips major*** UZEL, ♀♀♂♂, var. ***adustus*** UZEL u. var. ***salicarius*** UZEL ♀♀. Sehr häufig in verschiedenen Blüten im Winter im Rasen. — Frauenburg (24. VIII. 1912 *Eupatorium cannabnum*). — Holstein-Moditten (6. III. 1910 Moos). — Moditten-Metgethen (26. VIII. 1911 *Silene nutans*). — Königsberg (17. VI. 1901 blaue *Lupine*; 14. VIII. 1902 *Solanum nigrum*; 9. IX. 1902 *Knautia arvensis*; 20. VIII. 1903 *Anchusa arvensis*; 1913 *Antirhinum majus*; 17. VII. 1907 *Prunus*blätter; 5. X. 1912 Zool. Museum, am Tische kriechend; IX. 1913 *Achillea millefolium*; 2. IX. 1913 *Succisa pratensis, Ballota nigra*). — Rauschen (3. VIII. 1913 *Verbascum*). — Gr. Raum (16. VIII. 1913 *Solidago virgaurea*; 21. IV. 1908 im Moose). —

Creuzburg (4. V. 1913 *Prunus spinosa*). — Benkheim (VI. 1911 *Polygonum bistorta, Lychnis flos cuculi, Umbellifere*; VII. 1911 *Achillea millefolium, Echium vulgare, Plantago*), — Nikolaiken (12. VIII. 1909 *Knautia arvensis*). — Larven: Creuzburg (4. V. 1913 *Prunus spinosa*). — Verbreitung in Europa: Finland, Schweden, Deutschland, Böhmen, Galizien, Oberösterreich, Steiermark. Wahrscheinlich viel weiter verbreitet, jedoch vielfach verkannt.

18. ***Thrips angusticeps*** Uzel, ♀♀. Eine seltenere Art. — Königsberg (17. VI. 1901 *Brassica rapa*; 22. VI. 1901 *Matricaria chamomilla*; 22. IX. 1901 *Centaurea cyanus*). — Sonstige Verbreitung: Finland, Böhmen.

19. ***Thrips Klapaleki*** Uzel var. 2 ♀♀. Selten. — Oberteich (Königsberg) (6. X. 1907 am Ufer geschöpft). — Sonstige Verbreitung: Böhmen.

Subordo *Tubulifera* Hal.

III. Familie *Phloeothripidae.*

Genus *Cryptothrips.*

20. ***Cryptothrips Icarus*** Uzel, 1 ♀ forma macroptera. — Wickbold (22. VIII. 1907 gekeschert). — Sonstige Verbreitung: Finland, Schweden, Sachsen, Böhmen, Niederösterreich.

Genus *Haplothrips* Serville.

21. ***Haplothrips statices*** Hal., ♀♀♂♂, nebst Larven. Häufig in Blüten, besonders denen von *Anthyllis* und *Chrysanthemum*. — Rossitten (23. 5. 1907 im Moose; 23. VI. 1907 auf Wiese). — Königsberg (22. VI. 1901 *Matricaria chamomilla*; 27. VI. 1901 *Matricaria inodora*; ohne Datum *Anthyllis vulneraria*). — Sperwienen (7. VII. 1907 *Chrysanthemum*; VII. 1908 *Chrysanthemum*). — Neue Bleiche (4. VIII. 1907 geschöpft). — Benkheim (VII. 1911 *Achillea millefolium*). — Verbreitung: Wahrscheinlich über ganz Europa verbreitet.

22. ***Haplothrips distinguendus*** Uzel, ♀♀♂♂ (u. ♂ var. ***crassipes*** Pries.). Nicht selten, besonders in *Compositen*-Blüten. — Königsberg (27. VI. 1901 *Matricaria inodora*; 22. VI. 1913 Blüten [Veilchenberg]). — Lötzen (11. VIII. 1909 *Helichrysum arenarium*). — Verbreitung in Europa: Galizien, Böhmen, Österreich, Steiermark, Tirol, Schweiz. Vermutlich viel weiter verbreitet, aber mit *statices* Hal. konfundiert.

23. ***Haplothrips phyllophilus*** Pries., ♀♀. — Frauenburg (24. VIII. 1912 *Eupatorium cannabinum*). — Creuzburg (4. V. 1913 *Prunus spinosa*). — Verbreitung in Europa: Oberösterreich, Steiermark. Wahrscheinlich sehr weit verbreitet, jedoch mit folgender Art konfundiert.

24. ***Haplothrips aculeatus*** Fabr., ♀♀♂♂. Gemein. — Ludwigsort (9. VIII. 1908 geschert). — Königsberg (22. VI. 1901 *Matricaria chamomilla*; 21. II. 1902 *Anemone nemorosa*; 5. V. 1902 *Caltha palustris*; 9. VI. 1902 *Fragaria* (Frucht); 15. IX. 1902, 1913 *Achillea millefolium*). — Wehlau (25. V. 1913 Seebruch b. Gr. Weißensee). — Neue Bleiche (4. VIII. 1907 gekeschert). — Sperwienen (6. VII. 1907 gekeschert). — Creuzburg (4. V. 1913 *Prunus spinosa*). — Wickbold (22. VIII. 1907 gekeschert). — Benkheim (VI. 1911 *Lychnis flos cuculi, Phleum pratense*; VII. 1911 *Plantago*). Verbreitung: Ganz Europa.

Die Bembidiini Ostpreußens.

Von Prof. Dr. **F. Netolitzky** (Czernowitz) und
Prof. **G. Vogel** (Königsberg i. Pr.)

Bei Berücksichtigung der Abhängigkeit der Arten dieser Laufkäfergruppe vom Klima, von der geologischen Unterlage und der geographischen Verbreitung, gelingt es für einen kleinen Teil eines einheitlichen Gebietes, wie es etwa Ostpreußen ist, den möglichen Bestand an Arten ziemlich genau vorauszusagen, wenn überhaupt die „geographische Methode" über die ersten Anfänge hinausgekommen ist. Den Beweis aber liefert erst ein mühsam durch Jahrzehnte von verschiedenen Sammlern gewonnenes und gut studiertes Sammelmaterial. Ein solches liegt nun für Ostpreußen vor, sodaß mit großer Sicherheit der tatsächliche Bestand zu ermitteln ist. Die in Betracht kommenden Sammlungen als Grundlage für die vorliegende Studie sind:

1. Die Sammlung des Staatsanwaltschaftsrates Dr. Bercio in Insterburg. Er sammelte in Ortelsburg, bei Königsberg und um Insterburg.

2. Die Sammlung von Gustav Czwalina, geb. am 26. Januar 1841 in Danzig, seit 1868 Oberlehrer am Altstädtischen Gymnasium in Königsberg, als Professor an dieser Anstalt gestorben am 4. Januar 1894.

(Dr. G. v. Seidlitz schrieb ihm einen Nachruf in Heft 2 pag. 325 der Dtschen Entom. Ztschr. 1894). Auch von seinem Onkel Bogeng, Apotheker in Putzig, der den jungen Czwalina für die Entomologie gewann, sind einzelne Stücke in der Universitätssammlung enthalten, in die auch Czwalinas Sammlung aufgegangen ist (siehe über Bogeng: Caspary-Fritsch Lebensbeschreibungen Ost- und Westpreußischer Botaniker in Festschrift d. Pr. Botanischen Vereins 1912, S. 196).

3. Heinrich Ludwig Elditt[1]), geb. 21. Januar 1807 in Königsberg. Er war Lehrer an der städtischen höheren Töchterschule in Königsberg.

[1]) s. Lehrerzeitung f. d. Provinz Preußen, Elb. 2. Jg. Nr. 3 S. 17 und Nr. 6 S. 44.

Er sammelte viel in Loppöhnen bei Rauschen, wo er meistens die Sommerferien verlebte, und Kl. Heide bei Königsberg. Er starb 1870 am 14. Oktober in Königsberg.

4. Hermann Kemsat, Rektor an der Tribukaitschule in Königsberg, sammelte in Eisenberg, Kr. Heiligenbeil, wo er einige Jahre Lehrer war, dann in der Umgegend von Königsberg und am Strande, besonders in Rauschen.

5. Prof. Dr. Leonhard Lentz, geb. 23. Januar 1813 in Königsberg, gest. 10. September 1887 daselbst, war Professor am Kneiphöfschen Gymnasium in Königsberg. Seine Lebensbeschreibung mit Bild finden wir in den Schriften der Physik. Ökonom. Ges. Jg. 54, 1913, S. 81 (siehe Jg. 28, 1887, S. 33). Seine Sammlung ist im Zoolog. Museum. Er sammelte vorzugsweise in der Umgegend von Königsberg, gelegentlich in Pillau, Schwarzort und Rauschen.

6. Landgerichtsrat Karl Steiner, geb. 16. Oktober 1831 in Landsberg Ostpr., gest. 16. Januar 1908 in Königsberg, sammelte auch meistens in der Umgegend von Königsberg. Einen Nachruf mit Bild von ihm gab Dr. Speiser im Entomolog. Wochenblatt, Jg. 25, Heft 9, Februar 1908.

7. Gustav Vorbringer[1]), geb. 26. Januar 1846 in Insterburg, gest. 23. August 1910 als Bankbuchhalter in Königsberg, sammelte in der Umgegend von Königsberg, am Strande und gelegentlich in Schillinnen bei Goldap, in Marggrabowa, Angerburg und Masuren. Seine Sammlung gehört wie die Steiners dem Entomologischen Kränzchen in Königsberg, e. V., dessen Mitglied er war, ebenso wie Lenz, Steiner (mit Dr. v. Seidlitz Mitbegründer des Kränzchens), Czwalina, Kemsat und Vogel.

8. Gustav Vogel, Prof. am Altst. Gymnasium in Königsberg, hat bei Eydtkuhnen, Kr. Stallupönen, in der Umgegend von Königsberg und vereinzelt in anderen Punkten der Provinz gesammelt, wie Schwarzort, am Strande und in Horst, Kr. Mohrungen.

Einzelne Stücke sind von andern Sammlern in die Czwalina- und Lentzsche Sammlung und an die Universitätssammlung gegangen, so von Andersch, der mit Kugelann in Verbindung war, von Rudolf Brinckmann, Kaufmann und Konsul in Königsberg, Robert Caspary, geb. 29. Januar 1818 in Königsberg, gest. am 18. September 1887 in Illowo, Kreis Flatow Westpreußen als Professor der Botanik und Direktor des Bot. Gartens in Königsberg, der in seinen jüngeren Jahren auch Käfer sammelte, Fritz Grabowsky, jetzt Direktor des

[1]) Nachruf mit seinem Bild von Alfons Dampf in der Deutschen Entomolog. Nationalbibliothek I 1910 Nr. 9, S. 72.

Zoolog. Gartens in Breslau, ein geborener Ostpreuße, Lehrer Kniephof in Pommern, der in Schwarzort gesammelt hat und mit Dr. Bercio in Tauschverbindung steht, Gotthold Künow, Konservator am zoologischen Museum in Königsberg, geb. 29. Juni 1840 in Marienburg, gest. in Königsberg 14. März 1909, siehe Schriften d. P. Ö. G. Jg. 50 1900 S. 59—61. Die Sammlung von Johann Gottlieb Kugellan, geb. 2. Januar 1753 in Königsberg, gest. 19. September 1815 in Osterode, soll nach Warschau gekommen sein. Lebensbeschreibung: N. Pr. Prov.-Bl. Bd. III Jg. 1847 S. 204 und Festschrift zum 50. Bestehen d. Pr. Bot. Vereins 1912 S. 233. Wie man sieht, ist hauptsächlich die Umgegend von Königsberg erforscht, dann der Samlandstrand und andere Punkte der Provinz nur sehr vereinzelt und dürftig. So ist der Süden, besonders der Südwesten und der nördliche Teil arg vernachlässigt, Es läßt sich daher auch schwer ein Zusammenhang der Fundorte mit den geologischen Bodenverhältnissen feststellen. Die geologischen Verhältnisse sind dabei in der Provinz ziemlich eintönig. Ganz im Gebiet des norddeutschen Tieflands gelegen, zeigt die Oberfläche den diluvialen Mergel, die Grundmoräne des alten Nordlandgletschers. Dieser Lehmboden ist nun durch die Schmelzwässer auf weite Strecken in seine sandigen und tonigen Teile gesondert, und zeigt an verschiedenen Stellen die Steinpackungen von Endmoränen. Nur an wenigen Stellen haben wir Tertiärformation anstehend. Alluviale Bildungen haben wir in den Dünen und den Ablagerungen in den Flußtälern und den Torfbildungen der zahlreichen Seen des Landrückens, sowie einigen Hochmooren (vergl. Dr. A. Tornquist Geologie in Ostpr. Berl. Bornträger 1910). Es ist also mehr ein Zusammenhang zwischen der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Bodens, wie etwa Feuchtigkeitsverhältnisse und Besonnung usw., als mit der geologischen Schichtenfolge nachzuweisen.

Irgendwelche Grenzlinien, wie wir sie in der Provinz für manche Pflanzen, Rotbuche, Bellis perennis, Cypressenwolfsmilch haben, und wie Speiser sie für mehrere Schmetterlingsarten festgestellt hat[1]), lassen sich für die Bembidien kaum nachweisen, weil eben der Süden der Provinz zu mangelhaft erforscht ist.

Aus der Literatur ist über die ostpreußischen Bembidien folgendes zu erwähnen: Das „Verzeichnis der Käfer Preußens, entworfen von Johann Gottlieb Kugellan, Apotheker in Osterode. Ausgearbeitet von Johann Karl Wilhelm Illiger, Halle bei Johann

[1]) Dr. P. Speiser, Die Schmetterlingsfauna der Prov. Ost- u. Westpr. Beitr. z. Naturk. Preußens v. d. Phys. Ökon. Ges., Kbg. 1903.

Jacob Gebauer 1798." Seine Bembidien, die er noch zur Gtg Elaphrus zählt, und mit einer lateinischen Diagnose, mit Literaturangaben und deutscher Beschreibung gibt, sind unten in der Tabelle verwertet. Leider fehlen nach der damaligen Sitte genaue Fundorte.

Regierungsrat Schmidt in Stettin gibt in seinen Beiträgen zur Käferfauna Ost- und Westpreußens, Pr. Provinzialblätter, Bd. 21, 1839, Nr. 564, nur ein Bembidium saxatile Dej., Gyllentt. Sahlb., von Pr. Stargard an.

E. v. Siebold[1]): Beiträge zur Fauna der wirbellosen Tiere der Provinz Preußen; 10. Beitrag: Die preußischen Käfer, Bd. III, Jg. 1847, pag. 203 ff., berichtet, daß er von 1835—40 hauptsächlich in der Umgegend von Danzig gesammelt habe. Er stand aber mit zahlreichen Koleopterologen Ost- und Westpreußens in Verbindung, die ihm teils die Verzeichnisse der von ihnen gesammelten Käfer, teils die „Originalien" zur genaueren Prüfung einsandten. Auch hat er die Sammlungen verschiedener Entomologen bei weiteren Ausflügen an Ort und Stelle gemustert. Er zählt von Sammlern, die ihn unterstützt haben, auf: den Landrat v. Abramowsky in Elbing, der bei Kadienen sammelte, die Lehrer Brasche in Pr. Holland, v. Nowicki in Thorn, Saage in Braunsberg, Klupsch in Rastenburg, Möwing in Heilsberg, Rosenhayn und Dewischeit in Lyck, Elditt in Königsberg, die praktischen Ärzte Hagen in Königsberg und Steffahny in Putzig. Er hat die Sammlungen durchgesehen von Prediger Kähler in Marienfelde bei Pr. Holland und von Gardeleutnant v. Ledebur, der bei Konitz gesammelt hat. In Danzig wurde er unterstützt von Dommer, Fritzen, von Oberlehrer Krüger und besonders von Dr. Alexander v. Frantzius. Siebold zählt von Bembidien auf:

1. B. quinquestriatum Gyll. = Ocys. 5 str.
2. B. nanum Gyl. = Tachyta nana.
3. B. undulatum St.
4. B. ustulatum L.
5. B. fumigatum Crtz.
6. B. laticolle Mgl. (an der Weichsel, jedoch selten).
7. B. paludosum Pz.
8. B. impressum Kugel.
9. B. striatum Fab.
10. B. argenteolum Ahrens. (Nicht gemein).
11. B. aerosum in Ostpreußen.
12. B. ruficolle Kugel. an der Weichsel und Memel.

[1]) Über sein Leben siehe Festschr. d. Pr. Bot. Vereins 1912, pag. 278.

13. B. pallidipenne Illig. bei Königsberg und Zoppot.
14. B bipunctatum L.
15. B. Andreae Fbr.
16. B. femoratum Dj.
17. B. saxatile Gyl.
18. B. rufipes Illig.
19. B. pygmaeum Fbr.
20. B. velox Er.
21. B. nigricorne Gyll
22. B. celere Fbr.
23. B. pusillum Gyll.
24. B. tenellum Er.
25. B. doris Illig.
26. B. assimile Gyl.
27. B. guttula Fbr.
28. B. biguttatum Fbr.
29. B. quadriguttatum Fbr.
30. B. quadrimaculatum Linn.
31. B. articulatum Pz.
32. B. (= Asaphidion pallipes Mgl. (selten) 33.
33. B. (= Asaphidion) flavipes L.

A. v. Dommer, Nachtrag zu dem Verzeichnis der Käfer von Prof. Siebold, Neue Preußische Provinzialblätter, Jg. 1850 Bd. IX pag. 199 ffe. nennt noch sechs Bembidien:

B. obliquum St. am Ufer der Radaune.
B. lunatum And. Haffstrand bei Bodenwinkel Juli 1844 1 Ex.
B. alpinum Dj. unter Steinen selten.
B. Felixianum Heer. mit B. velox aber selten.
B. caraboides am 15. Mai 1845 am Seestrande bei Brösen 1 Ex.

Die namentlich bezeichneten Fundorte sind westpreußische, erklärlich, da D. in Gr. Zünder bei Danzig lebte.

Lentz gab 1857 in den neuen preußischen Provinzialblättern Bd. XI Heft 1, 2, 4 ein „Neues Verzeichnis der Preußischen Käfer" heraus, dem er in den Schriften der Physik.-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, Jg. XI—XVI, vier Nachträge folgen ließ. 1879 erschien von ihm der „Katalog der preußischen Käfer" in den „Beiträgen zur Naturkunde Preußens" herausgegeben von der Phys.-ökonomischen Gesellschaft. Dieser Katalog ist in der Liste benutzt.

Seidlitz, Fauna Baltica, die Käfer der deutschen Ostseeprovinzen Rußlands, beschränkt sich nicht auf das angegebene Gebiet, sondern

berücksichtigt auch die angrenzenden, so daß man nach ihm (benutzt ist Aufl. 2 Königsberg, Hartung 1891, die erste erschien in Dorpat 1875) eine Liste der ostpreußischen Bembidien zusammenstellen kann (siehe unten).

v. Fricken s. Z. Regierungs- und Schulrat in Königsberg i. Pr., der 1880 eine Naturgeschichte der in Deutschland einheimischen Käfer herausgab (Verl. b. Stein), hat nur eine Auswahl beschrieben und gibt von einigen Bembidien auch ostpreußische Fundorte an. Er ist weiter nicht berücksichtigt.

Gustav Vorbringer veröffentlichte von 1902—1909 in der deutschen Entomolog. Zeitschrift Sammelberichte aus Ostpreußen, in denen für die Jahre 1908 und 1909 (d. E. Z. 1909 pag. 639 und 1910 pag. 576) auch einige Bembidien aufgeführt sind.

Speiser: Nordische Elemente in der preußischen Tierwelt. Schr. der P. Ö. G. 1909 pag. 68 bringt nur eine kurze Bemerkung zu der Angabe in Reitter (Fauna d. Dtschn. Reichs. Stuttg. 1908) über Bembidium nigricorne „in Ostpreußen" die auf eine falsche Bestimmung zurückzuführen sei.

Edmund Reitter nennt in seiner, durch den Dtschn. Lehrerverein für Naturkunde weit verbreiteten Fauna Germanica, die Käfer des Deutschen Reichs Stuttg. 1908, Bd. I für die Gtg. Bembidion die Provinz mehrfach, ohne aber genaue Fundorte zu geben.

In diesem Verzeichnis sind 35 Arten dieser Gtg. Bembidium für Ostpreußen nachgewiesen, eine Art der Gtg. Ocys und drei von der Gtg. Asaphidion.

Für Ostpreußen kommen zunächst einige Arten in Betracht, die ganz Mitteleuropa bewohnen, vor allem aber der Gesamtbestand der Arten der Norddeutschen Ebene überhaupt. Ein Repräsentant solcher Arten, die dieser Ebene eigentümlich sind und den gebirgigen Anteilen Mitteleuropas fehlen, ist Bembidion ruficolle, dessen geographische Verbreitung bereits in einer Landkarte festgelegt ist (Netolitzky, Entom. Bl. 1912, Heft 10/11). Auch die normalen Küstenbewohner sind unbedingt vorauszusagen, weshalb z. B. B. pallidipenne (Entom. Bl. 1913, Heft 11/12) als geradezu selbstverständlich gefunden werden müßte, wenn es auch etwa in den Sammlungen fehlen sollte. Andererseits wird man von vorneherein alle Arten mit dem Verbreitungstypus des B. tibiale (Entom. Bl. 1912, Heft 2) ausschließen müssen oder zum mindesten alle Angaben über angebliche Funde strengstens prüfen. Einer solchen Prüfung hielt z. B. die Angabe nicht stand, daß in Ostpreußen B. monticola Strm. gefunden wurde (Deutsche Entom. Zeitschr. 1910, 576). Ein derartiger Fund hätte die ganze Logik der

sonstigen Verbreitung des Tieres derart gestört, daß man vor einem unlösbaren Rätsel gestanden wäre. Glücklicher Weise konnte an dem authentischen Materiale ein (übrigens leicht erklärlicher) Bestimmungsirrtum nachgewiesen werden, so daß die Zoogeographie Recht behielt. (Entom. Bl. 1914, Heft 1/2.)

Es dürfte am zweckmäßigsten sein, alle in den oben erwähnten Sammlungen befindlichen Arten in systematischer Reihenfolge zu besprechen, unter Anführung des Sammlers, der Lokalität und des Fangdatums, soweit dies möglich ist. Häufig wird sich im Anschlusse daran die Notwendigkeit ergeben, Bemerkungen allgemeiner Natur anzuknüpfen und insbesondere die Lücken zu zeigen, die es noch auszufüllen gilt.

Gerade dieser Punkt soll besonders betont werden, um die Sammeltätigkeit nach bestimmten Richtungen zu lenken. Ist es doch sonst nur zu selbstverständlich, daß die späteren Sammler immer den schon ganz ausgetretenen Weg ihrer Vorgänger gehen, damit Mühe und Zeit verschwenden und schließlich um einen wirklichen Erfolg betrogen sind. Statt einem bestimmten Ziele zuzustreben, die Lücken in der Arbeit der Vorgänger aufzustöbern und sie auszufüllen, jagen viele dem unerreichbaren Phantome einer „vollständigen Sammlung“ nach.

Daher sammle man in Gegenden seines Gebietes, die noch „keines Sammlers Fuß betreten“; Methoden gilt es anzuwenden, die den Vorgängern nicht zur Verfügung standen; man frage den Botaniker um Standplätze besonderer Pflanzen, den Geologen um seine Schatzkammern. Man sammle zu Jahreszeiten, die sonst ignoriert wurden[1]). Das seien Winke allgemeiner Natur; für den Bembidienfang mögen einige Ratschläge aber besonders der Beachtung empfohlen werden:

An den lehmigen Böschungen von Meer-, Fluß- und Bachufern, insbesondere an nicht besonnten, stets etwas feuchten und nicht festgestampften Rutschungen mit schütterem Pflanzenwuchse, finden sich zahlreiche „gute“ Arten, die sonst nur ganz zufällig gefangen werden. Lehmgruben, Schotterlöcher und Steinbrüche, aber auch gleiche Sellen im Laubwalde, Hohlwege, tief eingesenkte Wasserläufe usw., sind Fundquellen erster Güte! Man sei mit Fußtritten gegen die geneigten Rutschstellen nicht sparsam, denn wie aus einem Ameisenhaufen stiebt es aus den Rissen des Bodens hervor; man kann buchstäblich Armeen aus dem Boden stampfen. Man reißt den schattenspendenden Huflattich oder die Klette oder die Pestwurz aus, an

[1]) In den bearbeiteten Sammlungen überwiegt weitaus der Juni und Juli, während das Frühjahr fehlt.

deren Wurzeln ein Versammlungsort für die feuchtigkeitliebende Gesellschaft ist, wie auf dürrer Heide die Heidekrautstämmchen. Hier lebt Bembidion nigricorne, das als Rarissimum galt, bis Heinemann in Braunschweig dies sein Versteck entdeckte. Die Prügelwege auf dem Moore liefern B. humerale.

Wenn im Frühjahre die verschiedenen Fangvorrichtungen für das „Ungeziefer" von den Obstbäumen entfernt werden, erstaunt man über die Menge von Insekten (auch von nützlichen!), die hier Winterquartier fanden; darunter findet sich Ocys 5-striatus, ein typisches Gartentier.

Auf Flußschotter leben andere Arten als auf Sand, andere auf Schlamm. Auch die Zeit spielt eine große Rolle: im Juli und August ist eine schlechte Zeit für den Sammler; der September und Oktober dagegen sind viel besser als ihr Ruf. Warum endlich an den Ufern so selten Köderbecher aufgestellt oder zur Nachtzeit der Lichtfang geübt wird, ist unerklärlich.

Einige Worte seien auch über das Fangdatum fallengelassen. Meist sagt es uns nicht viel, es sei denn, daß es sich um unreife Exemplare handelt. Leider werden diese meist nicht in die Sammlungen aufgenommen, obwohl wir aus ihnen die Zeit der Verwandlung entnehmen könnten. Sicher ist diese für verschiedene Arten verschieden!

Schließlich sei ein Wunsch ausgesprochen, der dahin zielt, das Studium der Lokalfauna zu beleben und zu vertiefen. Seit den letzten 50 Jahren ist kaum Nennenswertes geleistet worden, trotz der Unsumme Sammelarbeit. Und warum? Weil jeder entgegen von seiner freien Zeit „alles" machen will! Warum findet denn keine Arbeitsteilung statt, keine „Energiesparung", warum verzettelt jeder einzelne seine Kräfte mit der Sysiphusarbeit? Die entomologischen Vereinigungen sollten ihre Jungmannschaft dazu bringen, daß jeder neben dem Allgemeinen besonders ein Gebiet pflege, für das er Liebe, Zeit und Fähigkeiten hat. Also eine gewisse Spezialisierung! Vor allem aber sollen Fragen und Aufgaben gestellt werden, die dem Sammelgebiete ebenso angepaßt sind, wie den Sammlern. Und dies wäre die segenreiche Aufgabe der „Alten", die sich damit manches Ruhmesblatt pflücken würden.

Subg. Bracteon Bed.

B. striatum F.: Czwalina: (Katznase). Elditt: Loppöhnen. Lentz: (Danzig). Kemsat: Rauschen (28. 5. 09, ein Stück).

B. argenteolum Ahr.: Bercio: kur. Nehrung, auch ab. azureum. Czwalina: (Katznase) Pfingsten 75 (ab. azureum Gebh.) ebenda. Caspary: Königsberg, Elditt: Wosegau. Kemsat: Rosenthal (20. 4. 12; 21. 5. 12). Lentz:

Schwarzort, (Torgau) (ab. azureum). Steiner: Pillau (26. 5. 01.); (3. 6. 00, ab. azureum). Vorbringer: Pillau (30. 5. 98), Fischhausen (3. 6. 00; 1. 6. 02), ab. azureum: Pillau (30. 5. 98), Fischhausen (1. 6. 02)[1]). Vogel: Nidden (24. 7. 00).

B. velox L.: Czwalina: (Katznase). Elditt: Lauth bei Königsberg. Lentz: Schwarzort. Steiner: (Danzig).

B. littorale A.: Czwalina: (Katznase). Dommer: (Danzig). Elditt: Lauth. Kemsat: Posmahlen (13. 5. 10), Eisenberg (9. 10. und 17. 7. 08). Lentz: Königsberg. Steiner: Stradick b. Zinten (6. 7. 90), Ostpreußen. Vorbringer: Metgethen (12. 5. 95, 31. 5. 96, 24. 5. 06), Juditten (30. 5. 97), Löwenhagen (29. 7. 94). Vogel: Kobbelbude (11. 6. 89), Wilmsdorfer Forst (6. 7. 90). [Die Arten sind im Mai am häufigsten und nehmen gegen den Sommer hin rasch an Zahl ab].

Subg. Chlorodium Motsch.

B. splendidum Strm.: Nur in Coll. Steiner.: Neuhäuser. [Dieser, besonders den Stromgebieten des Schwarzen Meeres angehörender Käfer, lebt auf recht trockenem Sande, vom Ufer größerer Flüsse etwas entfernter, als sonst die Bembidien; man suche ihn gemeinsam mit B. pygmaeum zwischen nicht zu dicht stehenden Weidenbüschen etc. und siebe ihn nach Frühjahrsüberschwemmungen aus Genist].

Subg. Pogonidium Gangle.

B. laticolle Duft. ist nicht in den Sammlungen vertreten, jedoch von Siebold an der Weichsel als selten angegeben. Könnte an der Memel vorkommen!

Subg. Metallina Motsch.

B. pygmaeum F.: Bercio: Allmoyen (var bilunulatum) wohl von v. Woisky stammend. Czwalina: (ohne Fundorte). Lentz: Cranz (vier Stück, alles die var. bilunulatum). Steiner: Rauschen (Juli 1888, zwei Stücke, mit gerade noch sichtbarem Flecke der var. bilunulatum). Wie B. splendidum lebend; es wäre eine größere Zahl von Individuen zu untersuchen, ob auch die ungefleckte, typische Form des Westens vorhanden ist.

B. lampros Hbst.: Czwalina: (ohne Fundort). Caspary: Königsberg, var. properans dort auch von Andersch und Künow. Elditt: Loppehnen, auch var. properans. Grabowsky: Juditten und Wilkie (var. properans). Kemsat: Eisenberg (8. 15. 21. 24. 27. Juli 08), Rauschen (6. 5. 10, 3. und 17. Juli 12, 4. 7. 07), Königsberg (14. 6. 09), Oberteich (8. 9. 07), Warnicken (22. 6. 08), v. properans: Rauschen (22. 6. 12, 11. 7. 12), Georgswalde (5. 6. 07), Eisenberg (21. 7. 08), ab. coeruleotinctum Rtt. (18. 7. 08). Lentz: Königsberg. Steiner: Neuhäuser b. Pillau, Condehnen, Wernsdorf, Warnicken, Gr. Raum, Kämmershöfen (Rehhof). [Stammform und var. properans in

---

[1]) s. Dtsche. Entom. Ztschr. 1902) pag. 412 und 1910, pag. 576, wo Vorbringer d. ab. amethystinum Meier nennt.

bunter Mischung mit allen Uebergängen]. Vorbringer: Königsberg (25. 3. 94), v. properans: Neuhäuser (18. 7. 09), ab. coeruleotinctum: Landgraben (9. 6. 95)[1]. Vogfl: Cranz (8. 9. 03), Königsberg (10. 7. 87, 18. 5. 88, 10. 8. 88), Liep (24. 6. 88), Eydtkuhnen 1. 6. 91), v. properans: Eydtkuhnen (6. 5. 92, 4. 6. 91), Horst (Juli 87) Königsberg (23. 3. 80, 20. 4. 11.

[Die var. properans ist überall häufig, im Gegensatze zu Westdeutschland.]

Subg. Neja Motsch.

[***B. nigricorne*** Gyllh.: Diese Art ist von Siebold für Ostpreußen zitiert. Sie galt so lange als größte, für Deutschland nicht sicher nachgewiesene Seltenheit, bis Heinemann sie an isoliert stehenden Heidekrautbüschen fangen lehrte (Entom. Bl. 1911 p. 18 und 1913 Dr. Koester). Ob die Sieboldschen Belegstücke der Art angehörten oder nicht, läßt sich nicht entscheiden. Jedenfalls muss die Möglichkeit einer richtigen Bestimmung des Fundes in Ostpreußen zugegeben werden, trotz der vielen Irrtümer, die gerade bei dieser Art unterlaufen sind und unterlaufen. Auch in der Coll. Steiner befinden sich drei „B. nigricorne", die nichts anderes als „B. lampros" sind. Abgesehen von der wirklich charakteristischen Halsschildform hat das Tier eben noch den für das Subg. Neja beweisenden, nach hinten sich gabelig teilenden Stirn-Augenwulst, der bei B. lampros hier nicht geteilt ist (Vergl. Wiener Ent. Zeit 1911, p. 179 und 186). Da die Art östlich der Elbe in Dänemark vorhanden ist, besteht Aussicht, sie auch in Ostdeutschland zu finden. Wem wird als ersten der Fund gelingen?]

Subg. Principium Motsch.

B. punctulatum Drap.: Czwalina: (ohne Fundort). Elditt: Loppöhnen. Andersch, Caspary, Künow: Königsberg. Kemsat: Walschtal (13. 7. 08). Lentz: Schwarzort, Königsberg. Steiner: Stradick (4. 7. 86, 6. 7. 90). Vorbringer: Marggrabowa (29. und 30. 7. 06.). Vogel: Wilmsdorfer Forst (6. 7. 90.).

B. ruficolle Gyll.: Czwalina: (Thorn, Brinckmann), Osterode (Juli 87.). Elditt: Lauth. Kemsat: Rauschen (29. 7. 14.) Steiner: Bogeng. Vogel: Sensburg (7. 90.)

[Während B. punctulatum in typischer Weise auf Flußschotter wohnt, lebt B. ruficolle nur in und auf feinem Ufersande (vergl. Entom. Bl. 1912, Heft 10/11, Kartenbeilage und Sammelanweisung p. 278)]. Bei kühlem Wetter unter Algen, an Pflanzenwurzeln und im Sande versteckt, läuft es in der Sonne schnell herum und ist ungemein flugbereit.

Subg. Actedium Motsch.

B. pallidipenne Jllig.: Czwalina: (ohne Fundort). Elditt: Loppöhnen. Kemsat: Rauschen (27. 7. 14., 10 St.). Kniephof: (in Bercios Sammlung) frische Nehrung. Lentz: Pillau. Steiner: (Danzig). Vorbringer: Fischhausen (1. 6. 02.)

[Lebt ausschliesslich am Meeresstrande oder am Brackwasser.]

[1]) Dtsche. Ent. Ztschr. 1910 pag. 576.

Subg. Testedium Motsch.

B. bipunctatum L.: Dommer (Danzig). Elditt: Schaaken. Kemsat: Warnicken (22. 6. 08), Rauschen (23. 6. 12, 14. 7. 12). Lentz: Königsberg. Steiner: Holstein in Ostpreußen, Kalthöfer Teich b. Kbg. (jetzt trocken). Vorbringer: Löwenhagen (29. 7. 94), Königsberg, Sackheimer Tor (13. 9. 08), Arnau (25. 5. 96), Neuhäuser (30. 5. 09, August 09).

[Lebt das Tier am Brackwasser?].

Subg. Eupetedromus Neto.

B. dentellum Thunbg.: Andersch, Caspary, Künow: Königsberg. Czwalina: (ohne Fundort). Elditt: Loppöhnen. Kemsat: Rauschen (13. 5. 10, 16. 7. 09, 18. 7. 12), Posmahlen (13. 5. 10), Königsberg (23. 7. 12), Sprind b. Königsberg (3. 10. 06). Lentz: Königsberg. Steiner: Neuhausen in Ostpreußen. Vorbringer: Löwenhagen (29. 7. 94), Rauschen, Königsberg, Glacis (5. 5. 07), Königsberg, Schießplatz (9. 6. 07), Königsberg, Nasser Garten (14. 4. 07, 3. 5. 03), Neuhausen (27. 5. 01).

Subg. Notaphus Steph.

B. varium Ol.: Lentz: Königsberg. Vorbringer: Rauschen (15. 7. 97), Margrabowa (30. 7. 06).

B. adustum Schm.: Czwalina (ohne Fundort). Elditt: Loppehnen. Kemsat: Rauschen (30. 7. 09 ein Stück!). Lentz: Wernsdorf, Königsberg. Steiner: Neuhäuser. Vorbringer: Metgethen (6. 6. 09).

[Beide Arten leben auf schlammigen Ufern stehender oder langsam fließender Gewässer; auch im Laubwalde an versumpften Stellen gemeinsam mit B. dentellum].

B. obliquum St.: Czwalina (ohne Fundort). Elditt: Kl. Heide bei Königsberg. Kemsat: Rauschen (viele Tage des Juli 1909, 1910 und 1912), Warnicken (2. 7. 03), Wickbold (1. 9. 06), Oberteich bei Königsberg (9. 9. 06), Lauth (23. 6. 07), Georgswalde (4. 8. 07). Lentz: Rauschen, Königsberg (auch von Künow). Steiner: Memel, Schwarzort (22. 8. 76), Warnicken, Pregel (17. 7. 87), Wernsdorf. Vorbringer[1]): Pillau (21. 7. 95), Rauschen (30. 8. 05), Juditten (30. 5. 07), Königsberg, Glacis (15. 8. 97), Angerburg (27. 8. 08), Hammer (26. 9. 97), Schwarzort (15. 8. 08), Königsberg, Schießplatz (15. 9. 95), Schillinnen (Juli 02).

[B. obliquum vertritt im Norden ganz B. adustum und B. varium; in Ostpreußen ist es bereits weitaus häufiger!].

Subg. Peryphus Steph.

B. Andreae F. v. femoratum St.: Czwalina: (ohne Fundort). Elditt Loppöhnen. Kemsat: Fischhausen (18. 8. 07), Heydekrug (15. 8. 08), Oberteich (8. 9. 07), Pulversteig bei Königsberg (22. 10. 05). Lentz: Königsberg (auch von Caspary)Rauschen. Steiner: Rauschen (August 1888), Stradick (6. 7. 90),

[1]) Siehe Dtsche Entom. Ztschr. 1900, pag. 639.

Rudczanny (Sept. 87) Landsberg. Vorbringer: Rauschen (17. 7. 99), Neuhäuser (30. 5. 09), Schießplatz (21. 10. 00), Rudczanny (15. 7. 96), Königsberg (16. 10. 97). Vogel: Lötzen (7. 7. 07), Roßgärter Tor (23. 3. 90), Horst (Juli 1889), Cruttinnen (12. 7. 07).

v. Bualei Duv.: Czwalina: (ohne Fundort). Kemsat: Georgenswalde (6. 7. 07). Steiner: Schwarzort, Gausupschlucht. Vorbringer: Rauschen 7. und 16. Juli 1899, 2. 8. 98, 31. 7. 94), Königsberg, Schießplatz (3. 6. 94).

B. ustulatum L: Czwalina: (ohne Fundort). Dommer: Danzig. Elditt: Loppehnen. Grabowsky: Juditten. Kemsat: Eisenberg (mehrere Tage des Juli 1908), Rauschen (11. 7. 09, 6. 5. 10, 14. 7. 12) Sackheimer Tor (30. 3. 07). Lentz: Königsberg (auch von Andersch und Caspary). Steiner: Oberteich (11. 4. 06), Stradick (6. 7. 90), Condehnen, Warnicken, Kaibahnhof, (29. 5. 87). Vorbringer: Königsberg, Plantage, Rauschen (6. 10. 07. Dieses Stück hat wegen Verfettung eine undeutliche Apikallunula und trägt ganz unnötiger Weise den Namen ab. Vorbringeri i. l.). Vogel: Eydtkuhnen (20. 4. 91, 14. 8. 92), Gr. Kuhren (23. 5. 09), Königsberg (27. 7. 07, 22. 6. 07), Vorderhufen (21. 4. 89), Ausfalltor (30. 4. 89), Balga (3. 6. 96).

B. rupestre L.: Bercio: Insterburg. Czwalina: Osterode in Ostpreußen (Mai 1887). Kemsat: Rauschen (28. 5. 09, 19. 7. 12). Eisenberg 20. 7. 08), Schweizer Tal bei Königsberg (23. 10. 03). Lentz: (Danzig) Königsberg. Steiner: Warnicken. Vorbringer: Königsberg, Metgethen (6. 6. 09), Juditten (15. 5. 98).

B. saxatile L.: Ein einziges Stück in den Coll. Lentz aus Ostpreußen (Seestrand). Da das Tier bei Lübeck von Herrn Benick gleichfalls am Strande gefangen wurde und zwar in Menge, ist zu hoffen, daß die Wiederauffindung gelingen wird. Man suche an lehmigen, geneigten, feuchten, vom Meere nicht erreichten Rutschstellen und treibe die Tiere mit Fußtritten aus den Spalten und Verstecken am Grunde der Pflanzen (Huflattich!).

B. lunatum Duft.: Lentz: Schwarzort. Dieser Fund braucht vielleicht doch eine Bestätigung.[1]) Das Tier wohnt gerne im dichten und schattigen Weidengebüsche auf feinstem Sande (Silt) längs der Flüsse. (Von Sfidlitz (Fr. Transs. 79) für Livland (teste Gimmerthal) zitiert, vergl. Dommer's Nachtrag],

B. nitidulum Marsh.: Bercio: (Zoppot). Czwalina: (Danzig). Elditt: Loppehnen. Kemsat: Eisenberg (mehrere Tage im Juli 1908), Rauschen (22. 6. 12, 19. 7. 12, 27. 7. 12), Katzengründe (24. 7. 03), Gausupschlucht (21. 7. 03). Lentz: Preußen. Steiner: Georgshöhe (7. 6. 91). Vorbringer: Gr. Raum (2. 5. 97) Rauschen (30. 7. 00).

B. Stephensi Crotch.: Kemsat: Eisenberg (12. 17. und 28. Juli 1908), Rauschen (28. 7. 09), Vorbringer: Löwenhagen (29. 7. 94), Rauschen (August 1916 von Dr. Gutzeit gef.)

Diese früher als sehr selten angesehene Art gehört zu den typischen Lehmbewohnern. Überall, wo lockergefügte, lehmige, feuchte und nur

[1]) In der gleichen Sammlung ein B. fluviatile von Danzig, was kaum richtig sein kann, da die Art bisher außerhalb des Berglandes nicht gefunden wurde.

schütter bewachsene Stellen sind (manchmal nur einfache Hohlwege, Ziegeleienabgrabungen usw.), versuche man durch Erschütterung des Erdreiches durch Stampfen, Schlagen usw. das Tier aus seinen Schlupfwinkeln zu treiben. Wurde irrtümlich als B. monticola bestimmt, das aus dem Berggebiete aber nicht heraustritt (vergl. Deutsch. Entom. Zeitschr. 1910, 576).

Subg. Synechostictus Motsch.

Ob eine Art dieser auf die Hügellandschaften beschränkten Gruppe für Ostpreußen möglich ist, muß einstweilen dahingestellt bleiben, wenn auch eher ein Nein zu erwarten ist. Für die Angabe bei Siebold (B. ruficorne Stm.) käme weniger eine Fehlbestimmung in Betracht, als die Verwirrung in der Nomenklatur, die auch heute noch nicht ganz behoben ist.

Vielleicht gelingt es, eines dieser Tiere zu fangen, wenn man folgenden Wink beachtet. Im Laubwalde mit welligem Boden findet man öfters nach stärkerem Regen zu Streifen zusammengeschwemmte Blätter usw. Hier ist manche gute Art zu finden, doch komme man nicht zu spät, da sich die Tiere sonst verlaufen.

Subg. Emphanes Motsch.

B. minimum F.: Czwalina: (Glettkau). Lentz: Königsberg, (Danzig). Steiner: Ostseestrand.

Man suche das Tier an (etwas salzhaltigen) Wiesenrändern.

Subg. Bembidion s. str.

B. Illigeri Neto. = ***4 guttatum*** Illig. (nec. F.), Gangelb. etc. Czwalina: Schrombehnen (22. 6. 70). Elditt: Schaaken, Rauschen. Kemsat: Eisenberg (4., 8. und 21. Juli 1908), Rauschen (23. 6. 12). Künow: Königsberg. Lentz: Kalkstein. Steiner: Warnicken. Vorbringer: Juditten (28. 5. 95), Groß Raum (5. 9. 97, 13. 5. 94), Angerburg (30. 7. 06), Königsberg, Schießplatz (13. 5. 00), Rauschen (17. 7. 99), Löwenhagen (29. 7. 94). Vogel: Königsberg, Landgraben (16. 7. 87).

Subg. Lopha Steph.

B. 4 maculatum L.: Bercio: Insterburg, Rastenburg (Zoppot, Hela). Czwalina: (ohne Fundort). Elditt: Loppehnen. Grabowsky: Juditten. Kemsat: Warnicken (25. und 27. 7. 10), Eisenberg 17. 6. 06, 4. 7. 08), Königsberg (17. 10. 09), Rauschen (zahlreiche Tage im Juli der Jahre 1907—1912), Sprind bei Königsberg (30. 6. 06), Rablacken (20. 5. 09), Metgethen (3. 10. 09). Lentz: Königsberg (auch von Künow). Steiner: Stradick, Condehnen (14.8.89), Warnicken (25. 7. 89), Rauschen (August 88), Wernsdorf, Kämmershöfen, Königsberg, Sackheimer Glacis. Vorbringer: Rauschen (17. 7. 09), Königsberg, Glacis (14. 4. 97), Brandenburger Tor (14. 4. 01), Sackheimer Tor (13. 9. 08) Ludwigshof (8. 4. 14), Löwenhagen. Vogel: Königsberg (4. 5. 88, 7. 4. 06, 3. 9. 90), Quednau (17. 4. 10), Eydtkuhnen (20. 5. 91), Neuhäuser (26. 5. 90), Gr. Kuhren (23. 5. 09), Neukuhren (27. 7. 08).

B. humerale St. Nur in der Samlung Lentz von Königberg. Man suche das Tier auf trockenem Moorboden, besonders dort, wo er an Sand grenzt, auf Prügelwegen.

[***B. 4-guttatum*** F. (4-pustulatum Serv.) ist im Gebiete kaum vorhanden, fehlt auch in allen Sammlungen; man suche es wie B. humerale.]

[***B. tenellum*** Er. Das Tier fehlt in allen Sammlungen und ist in Ostpreußen zum mindesten sehr selten. Es lebt an Ufern von Flüssen, besonders unter Weidengebüsch. Von Seidlitz (Fn. Transs. p. 81) für Livland zitiert.]

Subg. Semicampa Neto.

B. gilvipes St.: Czwalina: (ohne Fundorte). Elditt: Königsberg. Kemsat: Spandinen (28. 8. 09). Lentz: (Danzig). Steiner: Neuhäuser, Ostseestrand. Vorbringer: Cranz (23. 5. 95), Patersort (1. 7. 06), Königsberg, Nasser Garten (24. 8. 04.)

B. Schüppeli Dg.: Bercio: Insterburg. Czwalina: (fehlt), Kemsat: Eisenberg (19. 20. und 21. Juli 1908, sechs Stücke). Beide Tiere lieben den Laubwaldschatten und finden sich am Rande von Quelltümpeln und Wasserläufen unter Laub.

Subg. Trepanes Motsch.

B. Doris Gyll.: Bercio: kur. Nehrung. Czwalina: (ohne Fundort). Elditt: Schaaken. Kemsat: Rauschen (zahlreiche Tage des Juli der Jahre 1909—1912), Warnicken (22. 6. 08. 24. 7. 12, 3. 9. 06). Lentz: Königsberg (auch von Andersch u. Künow). Steiner: Warnicken, Rudczanny, Horst. Vorbringer: Rauschen (Aug. 94, 26. 7. 99), Ludwigsort (13. 6. 97), Königsberg: Sackheimer Tor (10. 4. 03), Glacis (27. 5. 04) und Brandenburger Tor (20. 4. 02), Metgethen (8. 5. 98, 6. 5. 00), Juditten (15. 5. 98), Gr. Raum (25. 5. 02). Vogel: Königsberg (18. 5. 88), Neukuhren (22. 7. 08), Rossitten (2. 6. 1912).

B. articulatum Gyll.: Czwalina: (ohne Fundort). Elditt: Loppehnen. Kemsat: Eisenberg (zahlreiche Tage des Juli 1908), Heydekrug am Frischen Haff (15. 8. 08), Königsberg (22. 5. 03), Fritzenerforst (13. 6. 09), Moditten (23. 5. 09), Oberteich (7. 8. 06, 17. 5. 07), Lauth (23. 6. 07). Künow und Lentz: Königsberg. Steiner: Memel, Warnicken, Pregel (17. 7. 87), Rudczany, Schakuhnen (16. 8. 86), Kämmershöfen. Lentz: Königsberg. Vorbringer: Juditten (11. 6. 99), Löwenhagen, Medenau, Oberteich (25. 8. 95), Dammkrug (11. 8. 95), Rauschen, Königsberg, Schießplatz (3. 6. 84). Vogel: Horst (Juli 89).

B. octomaculatum Goeze: nur von Vorbringer in Rastenburg (20. 8. 08)[1] gefunden.

[Eine im Norden schon seltene Art; man suche am Rande sumpfiger Wiesen mit etwas Salzgehalt].

---

[1]) s. Dtsch. Entom. Ztschr. 1909, pag. 639.

Subg. Diplocampa Bed.

B. assimile Gyllh.: Andersch: Königsberg. Czwalina: (ohne Fundort). Elditt: Loppehnen. Kemsat: Cobjeiten (15. 7. 08). Lentz: Königsberg. Steiner: Oberteich (19. 10. 06), Ostpreußen (20 Stück). Vorbringer: Königsberg, Schießplatz (12. 4. 95), Brandenburger Tor (zahlreiche Apriltage 1898—1902) und Plantage (5. 5. 01), Gr. Raum (30. 6. 95).

B. contaminatum J. Sahlbg.: nur von Kemsat: Rauschen (ein Stück: 19. 7. 12 drei Stücke: 23. 6. 12, zwei Stücke: 5. 7. 12) und Vorbringer: Cranz (23. 5. 95), Königsberg, Sackheimer Tor (26. 4. 03) gefunden.

Vorbringer hat das Stück von Cranz selbst richtig determiniert. Alle anderen Exemplare steckten als B. assimile in den Sammlungen. Die Art scheint auch gar nicht sehr selten zu sein und ist an dem breiteren und glänzenden Halsschilde leicht kenntlich. [Mir ist die Art auch von Wollin und Köslin (leg. v. Varendorff) bekannt].

[***B. fumigatum*** Duft. wäre auf sumpfigen, leicht salzhaltigen Wiesen usw. zu suchen. Die Diplocampa-Arten sind aber auch an Waldtümpeln unter Laub zu finden. Für Dänemark ist die Art sichergestellt, auch an Brandenburg (Erichson: B. assimile var.) ist kaum zu zweifeln. Die Entdeckung in Ostpreußen wäre also nicht auszuschließen; vergl. Lentz, doch kann hier B. adustum Sch. gemeint sein.]

Subg. Phila Motsch.

[***B. obtusum*** Serv.: In der Erkenntnis der Verbreitung dieser Art herrschen noch gewisse Unsicherheiten, die durch manche Fehlbestimmungen verursacht sind. In den Sammlungen fehlt die Art aus Ostpreußen, für das sie aber auf Grund unbekannten Belegmaterials zitiert ist. Man findet B. obtusum häufiger auf trockenen Wiesen und Äckern, als an Wasserläufen; auch ist es in Westdeutschland viel häufiger als gegen den Osten zu. Gerade darum wären Funde in Ostpreußen von hoher Bedeutung für die Verteilung der Art überhaupt.]

Subg. Philochthus Steph.

B. guttula F.: Andersch: Königsberg. Bercio: Insterburg (Hela). Elditt: Loppöhnen. Grabowski: Juditten, Vierbrüderkrug (13. 6. 80.). Kemsat: Warnicken (11. 6. 08., 3. und 4. 7. 10., 24. 7. 12.); Rauschen (19. 4. 09., 5. u. 10. 7. 12., 18. 8. 12.); Königsberg (17. 10. 09.); Eisenberg (2. 7. 08.); Oberteich (7. u. 14. 9. 07.); Rosental b. Fischhausen (19. 4. 09.). Lentz: Königsberg. Steiner: Warnicken (25. 7. 89.); Wernsdorf (21. 8. 87.); Galgenberg b. Dirschkeim (24. 4. 87.); Oberteich (11. 8. 03., 19. 10. 06.); Condehnen, Kämmershofen, Königsberg im Zimmer (Sept. 89.). Vorbringer: Königsberg (9. 11. 99.); Königsberg Julchental (29. 8. 95.); Glacis (11. 4. 97., 17. 8. 95.); Plantage (23. 8. 95.); Veilchenberg (14. 4. 95.); Juditten (28. 5. 95.) Vogel: Eydtkuhnen (1. 6. 91., 20. 8. 92.); Königsberg (19. 4. 11., Juli 1907).

B. Mannerheimi Sahlbg.: Bercio: Insterburg. Czwalina: Schrombehnen (22. 6. 70). Kemsat: Pillkallen (23. 4. 04). Lentz: Gilgenburg, Königsberg. Steiner: Warnicken (25. 7. 89.), Fritzener Forst. Vorbringer: Metgethen (8. 5. 98, 6. und 25. 5. 00.); Neuhausen (9. 7. 01.); Eichenkrug (20. 9. 03.) Gr.-Raum (11. 5. 99.); Fischhausen (18. 9. 04).

[Die Art lebt besonders an sumpfigen Stellen im Laubwalde.]

C. biguttatum F.: Bercio: Memel. Czwalina: (ohne Fundort). Elditt: Loppehnen. Kemsat: Rauschen (22. u. 23. 6. 12., 7. u. 27. 7. 12.);Posmahlen (13. 5. 10.) Abken (9. 6. 07.); Cobjeiten (15. 7. 08.). Lentz: Königsberg. Steiner: Stradick (6. 7. 90); Wernsdorf. Vorbringer: Pillau (15. 4. 06.); Hammer (26. 9. 97.); Hof (8. 4. 94.); Königsberg (25. 3. 96.); Brandenburger Tor (17. und 24. 4. 98.); Schweizertal (15. 4. 94.); Landgraben (9. 6. 95.); Glacis (17. 5. 96.); Neuhausen (9. 7. 01.); Fischhausen (16. 5. 97.). Vogel: Neukuhren (22. 7. 08.)

Ocys Steph.

O. 5-striatus Gyllh.: Bercio: Allmoyen (wohl von v. Woisky). Lentz: Gilgenburg. Vogel: ein unreifes Stück von Eydtkuhnen (10. 7. 93.). Die Art lebt unter den Rinden von Obstbäumen, auch unter Steinen in Gärten öfters zu finden.

Tachys Steph. und Tachyta Kirbg.

Bisher hat in keiner der Sammlungen eine Tachys-Art aus Ostpreußen vorgelegen; ebenso fehlt Tachyta nana, die aber sicher unter Baumrinden vorkommen dürfte.

Asaphidion Gozis.

A. caraboides Schrnk.: Lentz: Ostpreußen, Lyck. Die Wiederauffindung der unter lichteren Weidengebüschen in der Nähe von Flüssen lebenden Art wäre recht zu wünschen.

[Vergl. Dommer's Nachtrag].

A. pallipes Duft.: Elditt: Schaaken. Lentz: Königsberg. Steiner: Loppöhnen, Condehnen (26. 5. 90), Oberländsch. Kanal. Vorbringer: Rauschen (22. 4. 99), Dirschkeim (3. 8. 97).

A. flavipes L.: Bercio: Memel (Zoppot). Elditt: Loppehnen. Lentz: Königsberg. Steiner: Gr. Raum (17. 10. 97), Georgshöhe (7. 6. 91), Kämmershöfchen (Mai 91), Vorbringer: Neuhäuser (1. 7. 94), Arnau (25. 5. 96), Hammer (15. 10. 94), Rauschen (8. 7. 00), Königsberg, Burgplatz (3. 5. 95).

Liste der Bembidien	Kugellan Verzeichnis d. pr. Käfer	Erichson Käf. d. Mark Brandenburg	Lentz Käferkatalog 1877	Seydlitz F.-B. II
Bembidium				
Subg. ***Bracteon*** Bed.				
striatum F.	+	Neumark	selten nur 2, westpr. Fundorte	nicht selten
argenteolum Ahr.	—	Neumark	selten (1, westpr. Fundort	nicht häufig
velox L.	= impressum +	= impressum selten	selten	nicht häufig
littorale Ol	—	= paludosum selten	= paludosum Pz nicht selten	paludosum häufig
Subg. ***Chlorodium*** Motsch.				
splendidum Strm.	—	—	fehlt	fehlt
Subg. ***Metallina*** Motsch.				
pygmaeum F.	im feuchten Moose häufig von lampros nicht unterschieden	sehr selten	selten var. bilun. Cranz	bis Estland
lampros Hbst.	—	= celere häufig	sehr häufig	häufig
Subg. ***Neja*** Motsch.				
nigricorne Gyllh.	—	—	?	Finland
Subg. ***Princidium*** Motsch.				
punctulatum Drap.	—	= aerosum selten	Loppöhnen Rastenburg nicht häufig	nicht häufig
ruficolle Gyll.	sehr selten	sehr selten	sehr selten	Kurland
Subg. ***Actedium*** Motsch.				
pallidipenne Illig.	= rupestris? gar nicht selten	= Andreae sehr häufig	nicht häufig	—
Subg. ***Testedium*** Motsch.				
bipunctatum L.	nicht häufig	+	nicht häufig	häufig
Subg. ***Eupetedromus*** Neto				
dentellum Thunberg	—	—	nicht selten	= flammulatum Clairv. —
Subg. ***Notaphus*** Steph.				
varium Ol.	= ustulatum —	= ustulatum Strm. zieml. häufig	nicht selten	(Vorkommen vermutet) fehlt

Liste der Bembidien	Kugellan Verzeichnis d. pr. Käfer	Erichson Käf. d. Mark Brandenburg	Lentz Käferkatalog 1877	Seydlitz F.-B. II
adustum Schm.	—	= fumigatum Neumark	selten	häufig
obliquum St.	—	nicht selten	häufig	häufig
Subg. ***Peryphus*** Steph.				
Andreae F. *v. femoratum* St.	—	häufig	unter ausgeworfenen Pflanzenresten gemein	als Art Femoratum +
v. Bualei Duv.	—	—	fehlt	—
ustulatum L.	+	zieml. häufig	als litorale Ol. nicht selten	als litorale Ol. +
rupestre L.	= litorale +	als Andreae F. sehr häufig	(nur 2, westpr. Fundort) selten	als litorale Ol. häufig
saxatile L.	—	—	ihm unbekannt	s. Gyll. Livland
lunatum Duft.	—	—	selten	selten
nitidulum Marsh.	—	—	selten (nur 2, westpr. Fundort)	(bis Westpr.) fehlt
Stephensi Crotch.	—	—	—	—
Subg. ***Emphanes*** Motsch.				
minimum F.	—	nanum? min. Duft.? selten	(Heiligenb. Str.) selten	noch nicht gefunden
Subg. ***Bembidion*** s. str.				
Illigeri Neto = *4 guttatum Ill.* etc.	+	selten	nicht selten	selten
Subg. ***Lopha*** Steph.				
4 maculatum L.	+	zieml. häufig	sehr häufig	häufig
humerale St.	—	—	selten	selten
tenellum	—	—	selten nur 1, westpr. Fundort	—
Subg. ***Semicampa*** Neto				
gilvipes St.	—	—	selten	Finland Estland
Schüppeli Dej.	—	—	sehr selten	Finland, Estland, Livland

Liste der Bembidien	Kugellan Verzeichnis d. pr. Käfer	Erichson Käf. d. Mark Brandenburg	Lentz Käferkatalog 1877	Seydlitz F.-B. II
Subg. ***Trepanes*** Motsch.				
Doris Gyll.	+	nicht selten	nicht selten	B. D. Panzer häufig
articulatum Gyll.	—	nicht selten	nicht selten	B. a. Panz. häufig
octomaculatum Göze	—	—	fehlt	selten
Subg. ***Diplocampa*** Bed.				
assimile Gyll.	—	häufig, m. gefl. Flügeld. selten	häufig	tenellum Er. häufig +
contaminatum J. Sahlb.	—	—	fehlt	(in Finland) fehlt
fumigatum Duft.	—	—	s. Lyck Sanio	—
Subg. ***Phila*** Motsch.				
obtusum Serv.	—	—	s. Königsberg Sauter Glgb. Kram. (Danzig-Hela)	+
Subg. ***Philochthus*** Steph.				
guttula F.	+	nicht selten	sehr häufig	nicht selten
Mannerheimi Sahlb.	nicht genannt	nicht genannt	selten	+
biguttatum F.	+	nicht häufig	—	sollinoptatum Schm. sein [1]) nicht häufig
Ocys Steph.				
5-striatus Gyll.	—	zieml. selten	s. Gilgenburg Cramer	fehlt
Tachys				
bistriatus	—	Ufer des Pichels-Sees	—	—
Tachyta				
nana	—	selten	selten	selten
Asaphidion Gozis				
caraboides Schrnk.	—	—	selten	fehlt
pallipes Duet.	—	zieml. selten	nicht selten	häufig
flavipes L.	+	nicht häufig	sehr häufig	häufig

[1]) und dann in den Ostseeprovinzen fehlen

Bericht

über die

Sitzungen der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.

im Jahre 1915

Erstattet vom derzeitigen Vicepräsidenten.

Plenarsitzungen.

Plenarsitzung am 28. Januar 1915

im Hörsaal des physiologischen Instituts.

Herr Prof. Dr. **Hofmann** hielt einen durch zahlreiche Versuche erläuterten Vortrag über

Benetzung, Emulsion und Agglutination.

Plenarsitzung am 4. März 1915

im Hörsaal des physikalischen Instituts.

1. Herr Privatdozent Dr. **Hoffmann** hielt einen Vortrag über:

Unsere gegenwärtigen Annahmen über den Bau der Atome.

Mit Versuchen aus dem Gebiet der Radioaktivität.

2. Danach wurde die

ordentliche Generalversammlung

eröffnet.

Der **Voranschlag für das Geschäftsjahr 1915/16** wird nach dem Entwurf des Vorstandes angenommen. Er setzt sich folgendermaßen zusammen:

A. **Einnahmen.**

1.	Beihilfe des Staats	1500,— M.
2.	„ der Provinz	600,— „
3.	„ „ Stadt Königsberg	600,— „
4.	Mitgliederbeiträge	2000,— „
5.	Zinsen	2300,— „
6.	Verkauf der Schriften	100,— „
	Sa.	7100,— M.

B. **Ausgaben.**

1.	Druck der Schriften	3750,— M.
2.	Bibliothek und Tauschverkehr	1600,— „
3.	Gehälter	600,— „
4.	Feuerversicherung	120,— „
5.	Für Sitzungen, Anzeigen, Mieten usw.	280,— „
6.	Zur Unterstützung von Sammelreisen	400,— „
7.	Bureaubedarf und insgemein	350,— „
	Sa.	7100,— M.

Der bisherige Vorstand wurde durch Zuruf wiedergewählt.

Plenarsitzung am 22. April 1915

1. Herr Prof. Dr. **Lühe** hielt einen Vortrag über:

Kriegschirurgische Mitteilungen.

2. Als Mitglied vorgeschlagen wird

Herr Prof. Dr. Andre durch Prof. Dr. Rupp.

Plenarsitzung am 5. Mai 1915

im Hörsaal des pharmaceutisch-chemischen Instituts.

Herr Prof. Dr. **Rupp** machte

Experimentalvorführungen zum beabsichtigten Reichsstickstoffmonopol.

Die bedeutendsten stickstoffhaltigen Grundstoffe für Landwirtschaft und Industrie waren bislang der Chilesalpeter und das Ammoniak der Steinkohlendestillation. Den hiervon konsumierten Massen gegenüber verhältnismäßig geringfügig blieben die aus Luftstickstoff gewonnenen Salpetersäure- und Ammoniakverbindungen. Eine außer-

ordentliche Wandlung hierin vollzog sich in Deutschland mit Kriegsausbruch infolge des Aufhörens der chilenischen Salpeterzufuhr einerseits und des ungeheuren Bedarfes an Salpetersäure andererseits. Eine Anpassung der chemischen Industrie an diese Verhältnisse erfolgte durch einen mit Reichshilfe durchgeführten Ausbau der Fabrikation von Salpetersäure aus Luftstickstoff über Ammoniak und Kalkstickstoff. Hierzu wurden experimentell vorgeführt die HABER'sche Ammoniakherstellung aus Luftstickstoff und Wasserstoff, die Gewinnung von Calziumkarbid und Kalkstickstoff aus Luftstickstoff sowie die Verbrennung von Ammoniak zu Salpetersäure und die direkte Verbrennung von Luft zu Stickoxyd und dessen Umwandlung in Salpetersäure nach dem in Norwegen geübten Verfahren von BIRKELAND und SCHÖNHERR. Das Projekt der Monopolisierung des Verkehrs mit stickstoffhaltigen Materialien bezweckt eine dauernde Lebensfähigkeitserhaltung dieser zunächst für Kriegszwecke geschaffenen Riesenindustrie und eine dauernde Unabhängigkeitsmachung vom chilenischen Salpeter nebst anderen ausländischen Stickstoffmaterialien.

Plenarsitzung am 17. Juni 1915

im Hörsaal des anatomischen Instituts.

Herr Prof. Dr. **Gaupp** hielt eine Gedächtnisrede:

Zur Erinnerung an August Weismann.

Plenarsitzung am 18. November 1915

im Hörsaal des pharmaceutisch-chemischen Instituts.

1. Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **M. Braun** hielt einen durch zahlreiche Bilder und einige Wisentschädel erläuterten Vortrag:

Ueber den Urwald von Bialowitsch.

2. Es folgte die

ordentliche Generalversammlung.

Es wurde der **Rechnungsabschluß für das Jahr 1914** mitgeteilt.

A. **Einnahmen.**

1.	Beihilfe des Staates	1500,— M.
2.	„ der Provinz	600,— „
3.	„ „ Stadt Königsberg	600,— „
4.	Mitgliederbeiträge	1619,75 „
5.	Zinsen des Kapitals	2402,35 „
6.	Aus Verkauf der Schriften	210,30 „
7.	Lombarddarlehen	1500,— „
8.	Beihilfe zum Druck des Tischlerschen Werkes	932,— „
		9364,40 M.

B. **Ausgaben.**

1.	Druck der Schriften	1985,80 M.
2.	Bibliothek und Tauschverkehr	1668,23 „
3.	Gehälter	600,— „
4.	Feuerversicherung	113,90 „
5.	Sitzungen, Anzeigen, Mieten	211,65 „
6.	Unterstützung von Sammelreisen	—,— „
7.	Bureaubedarf und Insgemein	350,95 „
8.	Spenden für die im Felde stehenden Soldaten, die Ostpr. Flüchtlinge und Defizit von 1913	3169,71 „
9.	Druck des Tischlerschen Werkes	1400,— „
		9500,24 M.

Ausgaben	9500,24 M.
Einnahmen	9364,40 „
Mithin Mehrausgaben	135,84 M.

Dem Rendanten wird die Entlastung und der Dank des Vereins ausgesprochen.

Plenarsitzung am 16. Dezember 1915.

im Hörsaal des chemischen Instituts.

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Klinger** hielt einen Vortag über:

Die Umwandlungen des Alkohols.

Sektionssitzungen

fanden im Jahre 1915 keine statt.

Allgemeiner Bericht

über die

Tätigkeit der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

im Jahre 1915.

Durch den Tod verlor die Gesellschaft im Jahre 1915 ihre einheimischen Mitglieder den Oberlehrer Dr. L. Horn am 25. März und am 18. November den Stadtrat und Fabrikbesitzer Dr. Zechlin, ferner das auswärtige Mitglied Prof. Dr. Pieper in Gumbinnen. In Breslau verschied an den Folgen einer bei Warschau erlittenen Verwundung der Kgl. Bezirksgeologe Dr. Fr. Tornau als Oberleutnant d. Landw.

Im übrigen kann wegen des Umstandes, daß eine große Zahl von Mitgliedern im Felde stehen, ein Überblick über die Verschiebungen in der Mitgliederzahl nicht gegeben werden.

Trotz der durch den Krieg geschaffenen Schwierigkeiten ist die PÖG. bemüht gewesen, auch im vergangenen Jahre ihrer Aufgabe gerecht zu werden.

Von Sitzungen hielt die Gesellschaft nur die vorhin aufgeführten 8 Plenarversammlungen und die beiden Generalversammlungen. Die Sektionssitzungen ruhten während des Krieges, da auf eine genügende Beteiligung nicht zu rechnen war. Nur die faunistische Sektion nahm auf Anregung des im Felde tätigen Stabsarztes d. R. Dr. Speiser hin, der von der Front her einen Vortrag ankündigte, ihre Tätigkeit wieder auf.

Auch die Veröffentlichungen der Gesellschaft litten unter der Fortdauer des Krieges. Es erschien der Jahrgang 1915 nur in einem Heft und wurde mit dem Heft 1914 an die Mitglieder zusammen ausgegeben. Das durch die Mittel der Gesellschaft unterstützte Werk von F. Tischler, Die Vögel der Provinz Ostpreußen, zu dem auch die Provinz Ostpreußen einen Betrag lieferte, ist nunmehr bei W. Junk, Berlin im Druck erschienen.

Bibliotheksbericht

für das Jahr 1915.

Der Einfluß des Krieges hat auch in diesem Jahre angedauert. Leih- und Tauschverkehr zeigen weitere Einschränkung. Die Zahl der entliehenen Bände betrug 63.

Bericht

über die

Sitzungen der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.

im Jahre 1916.

Erstattet vom derzeitigen Vizepräsidenten.

Plenarsitzungen.

Plenarsitzung am 20. Januar 1916

im Hörsaal des Botanischen Instituts.

Herr Professor Dr. **Mez** hielt einen Vortrag über: **Botanik im Krieg.**

Plenarsitzung am 24. Februar 1916.

Herr Prof. Dr. **Böhm** hielt einen Vortrag über den
Begriff der irrationalen Zahl.

Plenarsitzung am 23. März 1916

im Hörsaal des pharmakologischen Instituts.

1. Herr Prof. Dr. **Fühner** hielt einen Experimentalvortrag über die
Wirkung moderner Arzneimittel.

2. Danach erfolgte die

Generalversammlung,

in der der **Voranschlag für 1916/17** vom Vizepräsidenten vorgelegt wurde:

A. **Einnahmen.**

1.	Beihilfe des Staats	1500,— M.
2.	„ der Provinz	600,— „
3.	„ „ Stadt Königsberg	600,— „
4.	Mitgliederbeiträge	2000,— „
5.	Zinsen	2300,— „
6.	Aus dem Verkauf der Schriften	100,— „
	Zusammen	7100,— M.

B. **Ausgaben.**

1.	Druck der Schriften	3750,— M.
2.	Bibliothek und Tauschverkehr	1600,— „
3.	Gehälter, halbes Gehalt des Dieners . . .	600,— „
4.	Feuerversicherung	120,— „
5.	Satzungen, Anzeigen etc.	280,— „
6.	Unterstützungen von Sammelreisen . . .	400,— „
7.	Bureaubedarf und insgemein	350,— „
	Zusammen	7100,— M.

Der Voranschlag wurde genehmigt.

An Stelle des zurücktretenden Vorsitzenden der Gesellschaft Herrn Prof. Dr. Rupp den der Vizepräsident als Leiter der Versammluug den Dank ausspricht, wird mit 16 von 19 abgegebenen Stimmzetteln Herr Prof. Dr. **Gaupp,** Direktor des anatomischen Instituts gewählt. Zwei Zettel entfielen auf Herrn Geh. Rat Meyer, ein Zettel war unbeschrieben. Herr Prof. Dr. Gaupp nahm die Wahl an. Die übrigen Mitglieder des Vorstandes wurden durch Zuruf wiedergewählt und nahmen die Wahl an.

Sektionssitzungen.

Mathematisch-physikalische Sektion.

Sitzung am 26. Januar 1916.

Herr **Franz Meyer** sprach **„über ein Kriterium für quadratische definitive Formen.“**

Faunistische Sektion.

Sitzung am 17. Februar 1916

im Zoologischen Museum.

Nach langer durch den Krieg bedingter Pause, der auch den Sektionsvorsitzenden Prof. Dr. Lühe ins Feld gerufen hat, hatte der stellvertretende Präsident der Gesell-

schaft, Prof. **Vogel**, die Mitglieder der Sektion zu einer Sitzung einberufen, da mehrere Herren einschlägige Vorträge und Mitteilungen zugesagt hatten und somit eine einigermaßen regelmäßige Tätigkeit der Sektion gesichert erschien.

1. Prof. **Vogel** berichtete über das Ergebnis der von Priesner vorgenommenen Revision der Thysanopteren Ostpreußens, der Material aus den Sammlungen Dampf, Sellnick, Tiessen und Vogel zu Grunde lag. Sie ergab 24 Arten für Ostpreußen.

2. Stabsarzt Dr. **Speiser** demonstrierte das zufällig in einem gespaltenen Stammstück auf dem östlichen Kriegsschauplatz gefundene Nest einer *Megachile*-Art, welche Gattung „bauchsammelnder Bienen" in Ostpreußen durch acht vorgelegte Arten vertreten ist, die ihre Nester meist in Lehmwänden anlegen.

3. Stabsarzt Dr. **Speiser** behandelte in längerer Ausführung die Beziehungen der nordamerikanischen Dipteren-Fauna zur europäischen. Der Vortrag kann erst später zum Abdruck gelangen.

4. Prof. Dr. **J. Thienemann**-Rossitten sprach unter Vorlage von photographischen Aufnahmen über

Krieg und Vogelzug.

Der Vortragende ging von der Erfahrung aus, daß man jetzt nur zu leicht geneigt sei, alle möglichen auffallenden und gegen sonst abweichenden Erscheinungen in der Vogelwelt oder überhaupt Tierwelt dem Kriege zuzuschreiben. Es wird an verschiedene abnorme Vorkommnisse beim Vogelzuge erinnert, denen man auch ohne Krieg oft genug begegnet, vor allem auf der Vogelzugstraße Kurische Nehrung, z. B. an plötzlich auftretende Spechtzüge, an das fast gänzliche Fehlen von Raubvögeln in dem einem Jahre und an massenhaftes Vorkommen im nächsten, an das Ziehen von Vögeln in Gegenden, wo man sie sonst nie gesehen hat. Oft ist's recht schwierig, ja unmöglich, die wahren Gründe für solche Unregelmäßigkeiten anzugeben. Wenn man nun jetzt etwas ähnliches beobachtet, soll dann immer der Krieg daran schuld sein? Der Vortragende will nur das vorbringen, was er selbst im Laufe der Kriegszeit erfahren hat. Zunächst wurden Frühjahrs- und Herbstzug 1915 eingehend besprochen, um zu untersuchen, ob auf der Kurischen Nehrung Abweichungen gegen sonst zu beobachten waren, oder ob die Nehrungszüge, die nicht nur mit den östlichen Kriegsschauplätzen unmittelbare Verbindung haben, sondern sich nach den Ergebnissen des Beringungsversuches auch mit dem Westen berühren, in altgewohnter Weise verlaufen sind.

Folgende Abweichungen wurden festgestellt:

1. Im Herbst 1915 sind bedeutend weniger Krähen von Norden nach Süden gewandert wie sonst.
2. Bei den Kleinvögeln (Finken, Schwalben u. a.) bot sich im Herbst 1915 oft die auffallende Erscheinung, daß sie nach Norden zurückzogen, anstatt nach Süden abzuwandern.
3. Im Oktober 1915 waren fast gar keine Drosseln in der Luft ziehend zu beobachten.
4. Das Fehlen von nordischen Wintergästen (z. B. Seidenschwänzen) im Oktober 1915.
5. Unter den Raubvögelzügen im Herbst 1915 auffallend viel Hühnerhabichte.

Als durch den Krieg veranlaßt darf man wohl nur Punkt 1 bezeichnen. Daß die im Herbste über die Kurische Nehrung wandernden Krähen aus den Teilen Rußlands kommen, wo jetzt der Kampf tobt, das ist durch den Beringungsversuch ein-

wandfrei festgestellt. Viele der Orte, die jetzt in den Kriegsberichten häufig genannt werden, sind dem Vortragenden ganz geläufige Namen. Von dort hat er zu Friedenszeiten oft beringte Krähen zugeschickt erhalten und hat ausgedehnte Korrespondenzen führen müssen. Auf den dortigen Schlachtfeldern hat sich den Krähen überreichlich Nahrung geboten, wodurch sie unter Verzicht auf die gewohnte Winterreise an Ort und Stelle zurückgehalten wurden. Damit stimmt sehr gut eine Nachricht vom westlichen Kriegsschauplatze überein, die sich in der Jagdzeitschrift St. Hubertus (Cöthen) 34. Jahrgang Nr. 7 findet. Da wird berichtet, daß im Winter 1915/16 die Zahl der im Westen eingetroffenen Krähen „auffallend gering" sei, und es wird die Frage aufgeworfen, ob daran der Krieg die Schuld trage. Die Beobachtungen auf der Kurischen Nehrung, die einen Teil des Reiseweges dieser den Westen besetzenden Krähen darstellt, geben uns bejahende Antwort. Im übrigen ist der Vogelzug genau so verlaufen, wie in Friedenszeiten.

Was sagt nun weiter der Beringungsversuch zu der uns beschäftigenden Frage. Durch diesen Versuch sind die Wanderstraßen einer ganzen Reihe von Zugvögeln bereits ziemlich genau bestimmt. Das bezieht sich vor allem auf Nebelkrähen, Störche und Lachmöwen. Es entsteht nun die Frage, ob diese Zugstraßen durch den Krieg eine Änderung erfahren haben, oder mit anderen Worten, ob der Vogelberingungsversuch während der Kriegszeit gegen früher abweichende Ergebnisse gebracht hat. Der Vortragende muß diese Frage mit Nein beantworten. Die beringten Versuchsobjekte sind, soweit ein brieflicher Verkehr während des Krieges möglich war, von denselben Reisewegen und aus den gleichen Winterherbergen zurückgemeldet und zurückgeliefert worden wie sonst. Eine größere Anzahl Beispiele wurden genannt. Hier seien einige angeführt:

In Rossitten gezeichnete Nebelkrähen waren in gewohnter Weise nach Pommern und nach der Uckermarck gezogen. Lachmöwen vom Rossittener Möwenbruche traf man, soweit die südliche Zugstraße in Betracht kommt, in Danzig, ferner mehrfach am Po in Oberitalien und im Kriegshafen von Pola auf der Südspitze von Istrien an. Von der westlichen Zugstraße seien als Fundorte genannt: Kiel, Seeland und Genf.

Der große Lauternsee in Ostpreußen lieferte im November 1914 eine Lachmöwe von Venedig. Das war die bekannte „Spion-Möwe", die in den italienischen Zeitungen zur Volksaufhetzung herhalten mußte. Eine auf dem Mauersee in Ostpreußen markierte Lachmöwe wurde im Januar 1915 an der Mündung der Ebro in Spanien erbeutet. Junge Lachmöwen, die auf den Werderinseln bei Zingst und bei Lübeck ihre Marke erhalten hatten, waren nach Oporto und Lissabon in Portugal und nach Malaga in Spanien gewandert, eine schleswig-holsteinsche Möwe nach Barcelona, bayerische Wörthsee-Lachmöwen nach dem Genfer See, nach Valencia und Oporto. Ebenso haben die Wörthseemöwen und die schlesischen Lachmöwen den auffallenden Zug nach Westen und Nordwesten beibehalten. Allerdings sind Beispiele gerade für diese Züge, die ihr Ende an der französischen Küste finden, während der Kriegszeit weniger zu verzeichnen als sonst. Hohltauben sind von Dresden nach den Zentralpyrenäen gewandert, also mitten durch Frankreich hindurch. Das sind alles bekannte Zugstraßen und Winterherbergen, die auch vor dem Kriege von den betreffenden Vögeln fleißig benutzt wurden.

Auch über die unmittelbare Wirkung des Kriegsgetümmels auf die ziehenden Vögel vermag der Vortragende einen Beitrag aus eigener Anschauung zu liefern. Am 9. Oktober 1915 erschien ganz plötzlich ein Wasserflugzeug über der Kurischen Nehrung. Es fand gerade guter Vogelzug statt, aber die Vögel ließen sich in keiner

Weise stören, genau so wie vor einigen Jahren, als an einem schönen Oktober-Vogelzugtage der erste Zeppelin über Rossitten erschien, mitten in der Krähenzugkette dahingleitend. Die ziehenden Krähen nahmen auch damals nicht die geringste Notiz von dem rauschenden Luftungetüm. Ruhig setzten sie ihre Wanderung fort, oft dicht neben dem Fahrzeuge fliegend. Nur auf die Rossittener Jugend und auf die Haustauben und Hühner war die Wirkung erschütternd. Wir fragen weiter, ob die Zugvögel während der Kriegszeit in ihre Heimat glücklich wieder zurückkehren, oder unterwegs ganz besonders stark gefährdet sind? Für Kleinvögel dürfte diese Frage wohl kaum irgendwie befriedigend zu beantworten sein; aber wir haben eine große auffallende Vogelart, die gleichsam mit uns zusammen als Hausgenosse lebt und deshalb immer einer gewissen Kontrolle unterworfen ist — den weißen Storch. Er kann als Versuchsobjekt dienen.

So hat die Vogelwarte Rossitten Storch-Fragekarten ausgeschickt, und zwar an die Herren, die sich als Storchnestbesitzer eifrig an den Storchmarkierungen beteiligt hatten und dadurch ein besonderes Interesse an ihren rotbeinigen Dachbewohnern bekundeten. 38 Antworten liefen ein, die sich fast ausschließlich auf Ostpreußen bezogen. Nur vier betrafen andere Provinzen, nämlich Westpreußen, Pommern und Hannover. Von diesen 38 Meldungen sagen 30 unumwunden, daß nichts Auffälliges oder gegen früher irgendwie Abweichendes an den Störchen während der Kriegszeit zu beobachten gewesen wäre. Es seien im Frühjahr 1915 ebensoviel in die Heimat zurückgekehrt, auch um dieselbe Zeit wie sonst. Nur acht Meldungen erwähnen einige Abweichungen, und zwar sagen fünf, daß im Kriege mehr Störche als sonst zu beobachten gewesen wären, und drei melden weniger. So darf man den Schluß ziehen, daß die Störche auch während des Weltkrieges den Rückweg in die Heimat gefunden haben, und wir mögen uns dabei vergegenwärtigen, daß dieser Weg, der uns durch den Beringungsversuch genau bekannt geworden ist, fast ausschließlich über Kriegsschauplätze führt, nämlich von der Südspitze Afrikas in der Osthälfte dieses Erdteiles entlang bis zur Nilmündung, dann durch Palästina, Syrien, Kleinasien über den Bosporus durch Ungarn bis zu den Ufern des Kurischen Haffes und in die Ostseeprovinzen hinein. Man muß sich eben hüten, die Wirkung, die das Kriegsgetümmel, besonders der Kanonendonner, auf die ziehenden Vögel ausübt, zu überschätzen. Wenn die Vogelscharen an das Schlachtgetöse herankommen, dann brauchen sie nur etwas höher zu steigen, um oben im tiefsten Frieden ihren Weg fortzusetzen, und mögen nun die Schlachtfronten 5, 6, 8, 20 Kilometer tief sein, was sind das für Entfernungen für einen fliegenden Vogel! In kürzester Zeit hat er die gefährlichen Stellen überflogen und befindet sich wieder über ruhigen Gebieten.

Die oben erwähnten Antwortschreiben der Storchnestbesitzer enthielten auch allerhand Meldungen über das Benehmen der Störche in den zerstörten Gebieten Ostpreußens, worüber der Vortragende eingehend berichtete. Zwei Punkte sind besonders hervorzuheben: 1. Die Störche zeigten eine große Anhänglichkeit an den einmal gewählten Nistplatz. War das Gebäude, worauf das Storchnest stand, zerstört, dann wurde das neue Nest auf dem stehen gebliebenen Schornsteine oder auf einer Giebelmauer oder auf benachbarten Bäumen erbaut. Ja, ein Fall ist bekannt geworden, daß ein Storchpaar sich auf einen ganz niedrigen Rohrhaufen ansiedelte, der dicht neben der von den Russen abgebrannten Nistscheune stand.

Es wurden vom Vortragenden Bilder vorgezeigt, die die geschilderten Verhältnisse erläutern. 2. In den neu gebauten Nestern, zu deren Anlage die Störche gezwungen waren, ist es sehr oft nicht zur vollständigen Zeitigung der Brut gekommen. Es erweckt den Anschein, als ob sich viele alte Störche, die in jedem Jahre ihren

alten Horst wieder vorfinden, des Neubauens entwöhnt haben und durch die ihnen aufgezwungene ungewohnte Arbeit abgehalten wurden, das Brutgeschäft bis zu Ende durchzuführen. Dieser Umstand hat dem Storchbestande unzweifelhaft geschadet, und sicher sind im Herbste 1915 weniger Störche als sonst nach Süden abgewandert.

Zum Schluß weist der Vortragende darauf hin, daß die jetzige furchtbare und gegen früher ganz abweichende Kriegführung, die uns vollständig zerschossene Wälder, ausgerodete Büsche, zerwühlten Erdboden hinterläßt, auf den Vogelbestand sicher eine schädigende Wirkung ausüben wird. Darüber Untersuchungen anzustellen, muß einer späteren Zeit vorbehalten bleiben.

5. Hierauf begründete Prof. **Vogel** den Antrag, für den durch den Kriegsdienst in Anspruch genommenen und im Felde weilenden Vorsitzenden der Sektion, Prof. Dr. Lühe einen Vertreter zu wählen. Die Versammlung stimmte dem Antrage zu und wählte durch Zuruf Geheimrat Prof. Dr. M. Braun, der die Wahl dankend und mit der Bitte annahm, ihm allseitige Unterstützung zuteil werden zu lassen.

Sitzung am 16. März 1916

im Zoologischen Museum.

Dr. Fr. Steinecke:

Die Rotatorien und Gastrotrichen des Zehlaubruches.

(Mit 4 Abbildungen.)

Ich entsinne mich noch recht gut, in welche Aufregung mich einst ein Rädertier versetzte. Als Quartaner hatte ich ein Mikroskop bekommen und sah nun zum ersten Mal in das Leben eines Wassertropfens hinein. Das erste, was mir ins Gesichtsfeld kam, ließ mich unwillkürlich zurückschrecken. Da lag ein Tier mit langem Schwanz. Der Leib war durchsichtig wie Glas und zeigte zwei hin- und herkauende Kiefer im Magen, darunter schlingende Därme und darüber ein zitterndes Gehirn. Am Kopfe aber drehten sich zwei große Räder. Heute würde ich im Weitergehen einfach ein *Rotifer* notieren; aber jene Jugendbekanntschaft habe ich nicht vergesssen können und noch jetzt freue ich mich immer wieder über die so eigenartigen und anziehenden Rädertiere.

So ging es mir auch, als ich die Algen des Zehlaubruches bearbeitete. Wo ein Rädertier sichtbar wurde, achtete ich darauf. Und da ich nicht annehmen kann, daß jemand $1^1/_2$ Jahre lang jeden Monat einige Male jenes unwirtliche Hochmoor besucht, so halte ich es für gerechtfertigt, wenn ich die Beobachtungen, ergänzt durch nachträgliche Durchsicht des fixierten Materials, Ihnen hiermit vorlege.

Das Zehlaubruch selbst ist wohl bekannt genug und des öfteren beschrieben, sodaß ich mir seine Schilderung sparen kann. Ich will nur daran erinnern, daß das ganze Bruch den reinsten Typus eines Seeklima-Hochmoors darstellt, und daß nur an seinem Rande kleine Partien zur Zwischenmoor-, beziehungsweise zur Flachmoorformation gerechnet werden müssen. Deshalb war von vornherein zu vermuten, daß dieses große Gebiet mit einheitlichen Lebensbedingungen auch gewisse ihm eigene Lebewesen beherbergen müsse, und da diese Hochmoore bis jetzt noch nicht auf ihre Rotatorienfauna hin untersucht sind, war anzunehmen, daß sich interessante Arten auffinden lassen würden.

Die Kenntnis der Rädertiere ist noch in manchen Punkten lückenhaft. Nachdem Harris und Leeuwenhoek bereits einige Rotiferiden gesehen hatten, beschrieb zuerst

Eichhorn[1]), Pastor zu St. Catherinen in Danzig, verschiedene Rädertiere, denen er recht bezeichnende deutsche Namen beilegte. So kennt er einen „Wasserbesen", einen „langbeinigen Wasserfloh", einen „Sternpolyp", einen „Brotkorb", eine „Gabel" u. a. m. Ehrenberg führte die heute noch gebräuchlichen wissenschaftlichen Namen ein. Aber erst Hudson und Gosse schufen in einem großen Werke[2]) die Grundlagen für weitere Forschungen. Heute ist die Literatur über Rädertiere unübersehbar geworden, und doch sind die meisten Gebiete Deutschlands noch nicht auf ihre Rädertierfauna hin untersucht. So steht es auch mit Ostpreußen, wenn man eine kleine Arbeit von Sellnick, die nebenbei einige Rädertiere erwähnt, nicht rechnet.[3]) Wenn man das neueste Bestimmungswerk über deutsche Rotatorien durchsieht[4]), findet man bei den Fundortsangaben immer dieselben Örtlichkeiten wieder, meist Plön, wo unter Zacharias' Leitung allerlei Forscher vom hydrobiologischen Institut aus die Kleinlebewelt der Umgegend erforscht haben. Den Rädertieren hat außer Zacharias besonders Voigt[5]) seine Aufmerksamkeit geschenkt. Oft kehren auch Ortsnamen aus Württemberg wieder. Auch von den Universitäten Berlin, Leipzig, Gießen und Marburg aus sind für manche Rädertiere Fundorte angegeben worden. Am interessantesten sind für uns die Untersuchungen von Lucks[6]), der in einer größeren Arbeit die Rotatorienfauna unserer Nachbarprovinz Westpreußen eingehend behandelt hat. Lucks sammelte auch in *Sphagnum*-Sümpfen, und es ist recht bezeichnend, daß einige von ihm neu aufgestellte seltene Moorarten in der Zehlau als Charakterformen auftreten *(Diplax bisulcata, Diurella bidens)*.

Zum Fang der Rädertiere zog ich ins Zehlaubruch bewaffnet mit einem schweren Rucksack, in dem außer den notwendigen Schneereifen und dem nicht weniger wichtigen Essen sich mehrere große Blechdosen mit Fläschchen befanden. Die Zwischenräume zwischen den Gläsern wurden mit feuchtem *Sphagnum* ausgefüllt. So erreichte ich es, daß auch zartere Formen lebend nach Hause gebracht werden konnten. Trotzdem glaube ich, daß das geplante Forschungszelt auf der Mitte des Hochmoors für mikrobiologische Untersuchungen wichtig und wünschenswert ist, besonders wenn tagesperiodische Planktonfänge ausgeführt werden sollen.

Die Rotatorien beförderte ich dadurch in die Gläser, daß ich das mehr oder weniger nasse Moos an verschiedenen Stellen des Moorgebietes ausdrückte. Mit den übrigen Mikroorganismen gelangten so auch die Rädertiere hinein. Die in den Wassermassen der Blänken freischwebenden Formen wurden mit einem Planktonnetz aus engmaschiger Seidengaze gefangen.

Einen Teil des Materials fixierte ich an Ort und Stelle, um irgend welche Veränderungen durch den Transport erkennen zu können. Nun haben aber alle Rädertiere

[1]) Joh. C. Eichhorn, Beyträge zur Natur-Geschichte der kleinsten Wasser-Thiere, die mit keinem bloßen Auge können gesehen werden und die sich in den Gewässern in und umb Danzig befinden. Danzig 1777.

[2]) Hudson and Gosse, The Rotifera. London 1889. Führt 400 Arten auf; heute kennt man etwa 800.

[3]) Sellnick, Die Bewohner der Moosrasen Ostpreußens. Diese Schriften, Bd. 47, 1906. S. 58—63.

[4]) Brauer, Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 14. Jena 1912.

[5]) Voigt, Die Rotatorien der Umgebung von Plön. Forschungsber. Biol. Stat. Plön, Bd. 11. 1904.

[6]) R. Lucks, Zur Rotatorienfauna Westpreußens. Herausgeg. vom Westpr. Bot.-Zool. Verein Danzig, 1912. 207 S., 106 Abb.

die unangenehme Eigenschaft, beim Absterben sich stark zusammenzuziehen. Diese Contraktion des ganzen Körpers geht oft so weit, daß fixierte Exemplare bis zur Unkenntlichkeit verändert sind und eine Bestimmung geradezu unmöglich machen. Als Fixierungsmittel verwendet man meist Formalin, jedoch ziehen sich gerade bei Zusatz der gewöhnlich verwendeten 40prozentigen Lösung die Rotatorien arg zusammen. Setzt man dagegen nur eine zwei- bis fünfprozentige Lösung zu, so bleiben wohl die meisten Tiere ausgestreckt, aber das Wasser verdirbt leicht. Der Zufall brachte mich auf folgende Methode, die ich jetzt zur Fixierung aller Rotatorien verwende. Ich bereite eine etwa vierprozentige Formollösung mit filtriertem Hochmoorwasser und gebe sie dem Material in etwa halber Menge zu. Das Hochmoorwasser hat bekanntlich eine konservierende Eigenschaft, und so fixierte Proben halten sich bei gutem Verschluß unbegrenzt. Auf dem Hochmoor selbst braucht man natürlich nur wenige Tropfen Formalin zuzusetzen, um eine durchaus genügende Fixierung zu erreichen.

Nun zu den Ergebnissen der Zehlauuntersuchungen. Bringen wir etwas Bodensatz, aus einem der Gläser unter das Mikroskop, so können wir meist lange suchen, bis wir in dem Gewirr der Moosblättchen, Wurzelfüßler und kleinen Algen ein Rädertier finden. Oft werden wir das Präparat vergeblich durchmustern. Das Hochmoor ist nämlich außerordentlich arm an Rotatorien; in dem weiten Gebiete des Zehlaubruches fand ich nur 31 Arten![1]) Und die wenigen Formen, die man findet, gehören meist denselben Arten an. Der größte Teil dieser Lebewesen, die sonst in jedem Tümpel anzutreffen sind, meiden die Sphagnumsümpfe, und nur eine geringe Anzahl können wir als vorwiegende oder gar ausschließliche Moorbewohner, sogenannte sphagnophile oder Moorformen zusammenfassen.

Haben wir in unserem Präparat aus ausgedrücktem Hochmoormoos ein Rädertier gefunden, so wird es wahrscheinlich eine *Callidina bidens* sein. Wir sehen ein spindelförmig gestrecktes, glashelles Wesen, das vorne einen Kopf und hinten einen dünnen Schwanzteil mit drei Zehen erkennen läßt. Am Kopfe strudeln zahlreiche kompliziert angeordnete Wimpern die Nahrung herbei, und oft gewähren die schlagenden Cilien durch eine optische Täuschung den Eindruck zweier sich drehender Räder. Daher die Bezeichnung der ganzen Familie als „Rädertiere". Mit seinen lebhaften Bewegungen macht das Tier fast den Eindruck einer Insektenlarve oder eines großen Infusoriums, und es ist kein Wunder, daß man längere Zeit diese Wesen zu einer der beiden Tierklassen stellte. Bei manchen Arten ist die Übereinstimmung noch viel größer als bei dieser *Callidina*. Ehrenberg sah nun im Innern der Rädertiere deutlich Magen, Darm, Nervensystem und Muskeln, und weil er diese Lebewesen zu den Infusorien stellte, schloß er daraus, daß auch alle übrigen „Infusionstiere vollkommene Organismen" sein müßten. Heute ist jener Irrtum längst richtig gestellt. Wir wissen, daß die sogenannten Aufgußtierchen zu den niedersten Tieren gehören, deren Körper sich nur aus einer einzigen Zelle aufbaut. Die Rädertiere dagegen sind als eine Klasse der Würmer erkannt, mit denen sie phylogenetisch in nahem Zusammenhang stehen.

Doch zurück zu unserer *Callidina*. Ihre nähere Betrachtung wird uns etwas schwer fallen, da sie wie alle Rädertiere, ungemein beweglich ist. Infolgedessen finden wir bei ihr auch ein gut entwickeltes Muskelsystem. Hautmuskeln ziehen als Längs- und Quermuskeln unter der Cuticula hin, während Leibeshöhlenmuskeln nach allen Richtungen den Körper durchsetzen und im Verein mit Bindegewebsfasern zur Befestigung der Organe

[1]) Daß bei den Untersuchungen alle Rädertiere des Bruches zur Beobachtung gekommen sind, ist bei dem ganz sporadischen Auftreten mancher Arten kaum anzunehmen. Die Flachmoorteile am Rande blieben unberücksichtigt.

dienen. An der Kopfmuskulatur sehen wir das in zitternder Bewegung befindliche Gehirn, dessen einzelne Ganglien deutlich unterschieden werden können. Von ihm aus ziehen Nervenfasern durch den ganzen Leib. Auf dem Gehirn sitzen bei vielen Formen ein oder mehrere rote Augen; der Gattung *Callidina* fehlen sie.

So durchsichtig ist das Tier, daß, falls es stille liegt, es ohne besondere Mühe gelingt, alle Teile der Eingeweide zu unterscheiden. Da ist zuerst der Magen, der meist mit Öltropfen, Algen und Detritusteilchen gefüllt ist. Seine Innenwandung ist mit Flimmerepithel ausgekleidet. Darüber am Ösophagus sitzen zwei kräftige, halbkreisförmige Kauer, die mit scharfen Leisten, sogenannten Zähnen versehen und in dauernder Bewegung sind und dem Magen die zerkleinerte Nahrung zuführen. Dieser Kauapparat ist bei den Rädertieren sehr vielseitig ausgebildet. Seine Form ist für die Systematik außerordentlich wichtig.

Das Excretionssystem besteht aus zwei seitlichen Kanälen, die an einem Ende Flimmertrichter tragen und am anderen sich meist zu einer contraktilen Blase vereinigen. Die Flimmertrichter haben die Aufgabe, Excretionsstoffe wohl zugleich mit dem eingestrudelten Wasser aus dem Körper hinauszupumpen. Die oft einen Teil des Tieres ausfüllende Blase kontrahiert sich in regelmäßigen Abständen, wobei die Flüssigkeit aus der Kloake entleert wird.

Die Callidinen sind panzerlos mit Ausnahme der *Callidina angusticollis*, die sich mit einem flaschenförmigen, dickbauchigen Gehäuse umgibt. Dieses Rädertier ist eins der häufigsten des Bruches. Besonders wenn wir die Moose der nassen Schlenken oder der verlandenden Blänken im Hochmoor ausdrücken, werden wir meist auch einige wenige Gehäuse, wenn nicht gar lebende Tiere dieser Art antreffen. Wir haben es hier mit einem der seltensten und zugleich sonderbarsten Rädertiere zu tun. Von Murray wurde es in Schottland (?) entdeckt und meines Wissens erst aus dem Taunus wieder bekannt, wo es zwischen Moosen an Seeufern lebt. Es ist wohl kein Zweifel, daß wir es hier mit einem Eiszeitrelikt zu tun haben. Das chitinartige Gehäuse ist in der Jugend gelb, im Alter braun. In der Zehlau nimmt es häufig eine purpurrote Farbe an. Ob diese Färbung auf Anpassung an die Verhältnisse des Hochmoors zurückgeführt werden kann, ist nicht leicht festzustellen. Das Tier hält sich mit seinen Zehen am Grunde des Gehäuses fest, das es freiwillig niemals verläßt.

Mit dieser *Callidina* zusammen finden wir in verlandenden Blänken manchmal auch ein Rädertier mit Namen *Floscularia ornata*, das zweifellos zu den schönsten Rotatorien gehört. In einem gallertigen, weiten Gehäuse steckt ein dünner, glasheller Leib, der am Kopfe fünf Zipfel trägt, von denen aus ringsherum unzählige lange, dünne Strahlen ausgehen. Für eine prächtige Krone könnte kein schöneres Vorbild gedacht werden. Mit seinem Fuß sitzt das Tier dauernd an Wasserpflanzen fest. Bei Erschütterungen zieht es sich mitsamt dem eingeklappten Räderapparat in seine Gallerthülle zurück. Die Nahrungsaufnahme wird von Lucks[1]) folgendermaßen geschildert: „Gelangt irgend ein kleiner Organismus, vielleicht eine Alge oder eine *Trachelomonas*, in den Bereich des von den Cilien umschlossenen kegelstumpfartigen Raumes, so beginnen die Cilien sich nach innen zusammenzulegen, wodurch der Fremdkörper wie in einer Reuse eingeschlossen wird. Langsam verengt sich der Raum und der Gegenstand wird allmählich in den Mundtrichter gedrängt, wobei der innere Wimperkranz vermutlich in Tätigkeit tritt. Ist er bis auf den Grund desselben gelangt, dann schließt sich über ihm das Diaphragma des Mundtrichters; gleichzeitig wölbt sich der Boden des letzteren empor, es erfolgt eine kurze, schnappende Bewegung, und der Organismus fliegt in den

[1]) Lucks, l. c., S. 18.

Kropf hinein, worauf sich die *Floscularia* wieder in ihre normale Stellung begibt. Im Kropfe bleiben die verschluckten Beuteorganismen oft noch längere Zeit am Leben. Gerät zufällig ein Organismus, der dem Tiere nicht genehm ist, in den Mundtrichter, so schnellt es blitzartig zusammen, wodurch der Fremdkörper entfernt wird."

Dieses Rotator ist so durchsichtig, daß man es ziemlich leicht übersehen kann. Lange hat man Durchsichtigkeit als Schutzvorrichtung gegen Räuber und Beutetiere angesehen, während man sie neuerdings als eine Einrichtung zum Schutze gegen zu intensive Licht- und Wärmestrahlung betrachtet. Besonders die Rädertiere des Planktons, wie überhaupt die meisten tierischen Planktonwesen, sind so glashell, daß die Sonnenstrahlen ungehindert den Körper passieren können.

Eins dieser durchsichtigsten Planktonrädertiere kommt auch in der Zehlau vor. Im Plankton der Blänken findet sich ziemlich regelmäßig, besonders in der kälteren Jahreszeit *Polyarthra minor*, die durch ihre weitgehende Anpassung an das Schweben im Wasser interessant ist. Alle dauernd im Wasser schwebenden Tiere müssen sich ja durch allerlei Vorrichtungen gegen das Hinabsinken schützen. Nun sind allerdings die Rädertiere selbstbeweglich, können sich also durch Schwimmen dauernd in einer Höhe halten, doch finden wir gerade bei ihnen derartige Anpassungen. Denn mit steigender Temperaturerhöhung des Wassers wird die Schwebefähigkeit immer mehr dadurch erschwert, daß die Reibung des Wassers immer geringer wird. So ist nach einer Erwärmung von 0° auf 20° die Absinkgeschwindigkeit nahezu doppelt so groß geworden.

Wie schützen sich nun die Planktontiere vor dem Absinken? Einerseits dadurch daß sie Schleim um sich herum absondern oder eine Gallerthülle ausscheiden. So schweben einige der oben besprochenen *Floscularia* verwandte Arten mit Hilfe von Gallertmassen. Dann durch Bildung von Gasblasen und Öltropfen. Letztere sind z. B. bei *Polyarthra* reichlich im Magen zu finden. Besonders aber ist es die Oberflächenvergrößerung unter gleichzeitiger Beibehaltung der Masse, die den Reibungswiderstand dem Wasser gegenüber vergrößert und ein Sinken verhindert. Hierfür ist gerade *Polyarthra* ein Schulbeispiel. Von vier Ecken des zylindrischen Körperchens entspringen je drei lange dünne Anhänge, die bei der in ostpreußischen Seen nie fehlenden *P. platyptera* zu breiten, schwertartigen Gebilden gestaltet sind. Wenn mit wachsender Temperatur die Reibung des Wassers im Verhältnis zum spezifischen Gewicht des Tieres immer geringer wird, dann werden diese schwertförmigen Anhänge immer breiter, bis sie einer *var. euryptera* entsprechen. Die Zehlau gehört nun, wie alle Hochmoore, zu den kaltgründigen Gebieten. Auf ihren Blänken hält sich das Eis oft Monate länger als auf den Teichen und Seen der Umgebung. Deshalb muß es hervorgehoben werden, daß jene *Polyarthra minor* des Zehlaubruches oft so gut wie gar keine schwertartige Verbreiterung ihrer Anhänge erkennen läßt (Abb. 1). Sie braucht sie nicht, da das kalte Hochmoorwasser stets genügend innere Reibung besitzt, um auch so ein dauerndes Schweben zu ermöglichen.

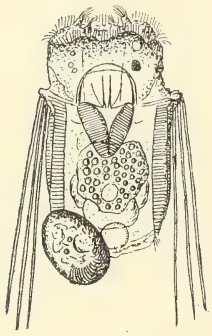


Abb. 1.
Polyarthra minor
mit pigmentierten
Mundsäumen.
Plankton einer Blänke.
24.10.1913. Vergr. 300

Außerordentlich kräftige Muskeln bewegen diese Anhänge, mit denen das Tier weite Sprünge ausführen kann. Die Muskeln sind quergestreift; eine Seltenheit bei so niederen Lebewesen. Auf dem Gehirn sitzt ein großes, schwarzrotes Auge. Am

Hinterende findet man häufig ein oder zwei Eier, die sie mit sich herumträgt. Interessant ist, daß fast alle Rädertiere Weibchen sind; nur von etwa 100 Species hat man Männchen kennen gelernt, die nur außerordentlich selten zur Beobachtung kommen. Diese Männchen sind meist ganz verschieden von den Weibchen; sie sind kleiner und bedeutend einfacher gebaut. Auch ihre Bedeutung für die Fortpflanzung ist noch nicht ganz sichergestellt. Es scheint, daß sie in vielen Fällen nur eine phylogenetische Erinnerung darstellen und ohne wesentlichen Einfluß auf die Eiererzeugung sind.

Polyarthra, die augenscheinlich im Herbst und im Frühling am häufigsten auftritt, färbt in der Zehlau gegen Ende des Jahres ihre Mundsäume durch Pigmentstoffe

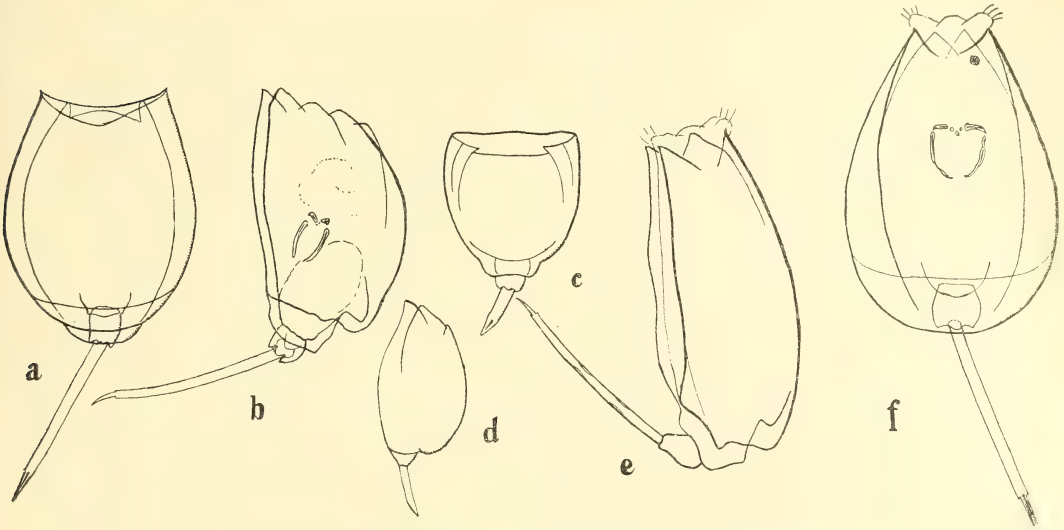


Abb. 2. ***Monostyla lunaris*** Ehrbg. Vergr. 310.
a, b forma lunaris n. f. c, d forma aperta n. f. e, f. forma obserata n. f.

intensiv purpurrot. Für diese seltsame, bisher nicht beobachtete Erscheinung weiß ich nur eine Erklärung: der Farbstoff an den Mundsäumen, also an der hauptsächlich innervierten Körperregion soll die Lichtstrahlen in Wärme umwandeln. Auf diese Weise werden die Nerven vor Kälte geschützt und das Tier hat die Möglichkeit, etwas länger in dem bereits sehr kalten Wasser fortzukommen oder gar den Winter zu überdauern.

Noch ein Rotator kommt in der Zehlau vor, das ganz hervorragend quergestreifte Muskeln zeigt; es ist dies *Monommata longiseta*, das im Hochmoor ganz vereinzelt, im Zwischenmoor dagegen häufiger auftritt. Das Tier hat an seinem Hinterende zwei sehr lange Zehen, mit denen es ziemlich weite Sprünge auszuführen vermag. Wir sehen also wieder, daß quergestreifte Muskulatur überall da vorkommt, wo besonders starke Kräfte gebraucht werden.

Alle diese bis jetzt besprochenen Rädertiere sind nackt. Die nun folgenden Formen besitzen einen Panzer, aus dem sie gewöhnlich nur mit Kopf und Fuß herausragen.

Da ist zuerst ein Rotator, das meiner Meinung nach das häufigste Rädertier der Moore ist, nämlich *Monostyla lunaris* (Abb. 2 und 3). Seine Gestalt schwankt innerhalb gewisser Grenzen außerordentlich, sodaß ich vier verschiedene Formen unterschieden habe. Rücken und Bauchseite bedeckt eine Panzerplatte, die auf dem Rücken

mehr oder weniger hoch gewölbt ist. Der bewegliche Fuß besitzt eine sehr lange Zehe, die in ein oder zwei Spitzen endet. Im ganzen Gebiet des Zehlaubruches ist diese Art nicht selten anzutreffen, doch zieht sie augenscheinlich das Zwischenmoor vor. Ich glaube, daß ich noch von keinem Zwischenmoor Ostpreußens Wasserproben untersucht habe, das nicht *Monostyla lunaris* als Vertreter der Rädertierwelt barg.

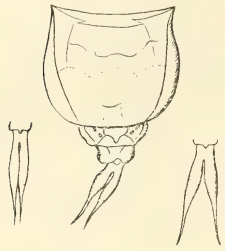


Abb. 3.
Monastyla lunaris Ehrbg. ***var. paradoxa var. nov.*** Vergr. 310.

Ähnlich sitzt in seinem Panzer, wie ein Muschelkrebs in seinem Gehäuse, eine bisher unbeschriebene Art, *Colurella hindenburgi* (Abb. 4). Sie sei nach unserem Generalfeldmarschall von Hindenburg genannt. In Ostpreußens Mooren ließ er Rußlands Heere untergehen, die vernichtend in Scharen Ostpreußen überfluteten; das typischste Moor Ostpreußens statte ihm durch einen seiner Bewohner bescheidenen Dank ab für die Befreiung unserer Provinz vom russischen Joche.

Colurella ist ein unscheinbares, zartes Tierchen. Mit einem beweglichen Schwanze, an dem zwei lange, spitze Zehen sitzen, schiebt es sich gewandt durch Algenfäden und Moose. Wie der Floh seitlich zusammengedrückt ist, um besser durch die Körperhaare klettern zu können, so auch *Colurella*. Sie ist im Gebiete des Bruches zwar nur vereinzelt, aber regelmäßig zu finden, da das leere Gehäuse nach dem Tode des Insassen noch einige Zeit erhalten bleibt.

Der Panzer dieser Arten ist immerhin zart und dünn, bei den beiden folgenden Formen schützt er dagegen als kräftiges, mit Dornen bewehrtes Panzerschild den schwachen Körper. Beide gehören zur Familie der *Anuraeiden*, deren Hauptvertreter wohl keinem unserer größeren Gewässer fehlen. Besonders *Anuraea aculeata* und *A. cochlearis* sind z. B. im Plankton des Oberteichs und des Schloßteichs zu Königsberg zahlreich zu finden. In den Zehlauteichen leben nun diese Arten nicht. Hier kommen dagegen zwei andere vor, die vielfach als Varietäten von *A. aculeata* geführt werden, aber ohne Zweifel gute Arten darstellen. Da finden wir in den Moorlöchern im Fichtenwald am Rande des Bruches häufig *A. serrulata*, ein großes Tier mit schönem Panzer. Starke Linien begrenzen symmetrisch angeordnete Felder, die dicht mit kleinen Grübchen bedeckt sind. Am Vorderrand stehen sechs spitze, am Hinterrand zwei stumpfe, mit kleinen Zähnchen besetzte Dornen. Sie scheint eine echte Zwischenmoorform zu sein, da ich sie auch in anderen ostpreußischen Zwischenmooren fand.

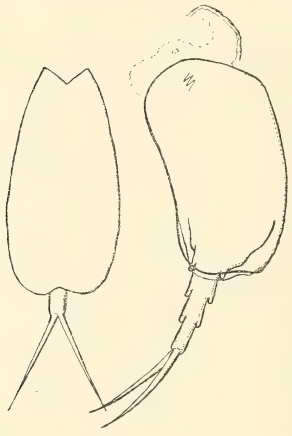


Abb. 4.
Colurella hindenburgi nov. spec. Vergr. 400.

Auf die Blänken und verlandenden Blänken beschränkt ist *Anuraea paludosa*, so von Lucks genannt, der sie in zwei Hochmooren Westpreußens fand. Entdeckt hat sie Voigt in dem Holstmoor bei Plön, wahrscheinlich auch eine n Hochmoor. Der Körper dieser Art ähnelt etwas der Vorhergehenden, ist aber kleiner und hat hinten nur einen, etwas schief angesetzten Dorn. Wir haben es hier sicher mit einer echten Hochmoorform zu tun, wahrscheinlich gleich-

zeitig, wie auch bei *A. serrulata*, mit einem Eiszeitrelikt. Schließlich sei noch hingewiesen auf einige aufgefundene Arten, die durch ihre Seltenheit ein gewisses Interesse beanspruchen.

Scepanotrocha rubra, eine erst 1910 in England entdeckte sphagnophile Art, ist in der Zehlau nicht selten. In Deutschland wurde sie bisher erst aus der Umgebung Stuttgarts bekannt, ist aber zweifellos weiter verbreitet.

Eine echt nordische Art ist *Notommata groenlandica*, die in Deutschland erst aus einem westpreußischen Moor bekannt wurde.

Diurella collaris und *Diplax videns* sind recht seltene Tiere, während *Diurella bidens*, *Diplax bisulcata* und *Metopidia rottenburgi* dadurch besonders interessant sind, daß sie erst 1912 durch Lucks in westpreußischen Mooren entdeckt wurden. Alle treten in der Zehlau mehr oder weniger haufig auf

Hiermit wollen wir die Rädertiere verlassen, da ich Ihnen nicht zumuten möchte, eine Beschreibung aller gefundenen Arten über sich ergehen zu lassen. Es sei nur noch kurz eine Tiergruppe erwähnt, die meist im Anschluß an die Rotatorien behandelt wird, und die auch ich mit beachtete, die *Gastrotrichen*. Es sind dies sehr kleine, wurmartige Tierchen, die oberflächlich betrachtet, gewissen Entenhals-Infusorien ähnlich sehen. Der Kopf ist meist deutlich abgesetzt, das Hinterende trägt zwei schwanzartige Spitzen. Die Haut ist mit Schuppen und Borsten versehen, deren Anordnung für die Systematik wichtig ist. Im Hochmoor fand ich nur eine Art, die mir auch sonst in ostpreußischen Teichen und Mooren schon begegnet ist.

Sie werden mir zugeben, daß das Studium der Rädertiere einen hohen ästhetischen Genuß darbietet, doch werden Sie fragen, ob diese Tiere denn irgendwelche Bedeutung haben, ob ihnen im Haushalte der Natur irgendwelche wichtige Rolle zukomme! Dies ist allerdings der Fall. Fäulnisstoffe, die ins Wasser geraten, werden von Bakterien verarbeitet. Die Bakterien aber dienen wieder zahllosen Infusorien und Flagellaten zur Nahrung. Ein anderer Teil der verwesenden Substanz liefert vielen Algen Nährsalze, die sie zum Aufbau ihres Körpers verwenden. Infusorien, Flagellaten und kleine Algen aber sind die Speisen der Rädertiere und kleinen Kruster, die selbst wieder allerhand größeren Tieren zur Nahrung dienen.

Um die praktische Bedeutung der Rädertiere zu würdigen, muß man bedenken, daß das Plankton mancher Seen oft zum größten Teil aus Rotatorien besteht. Ungezählte Millionen Jungfische nähren sich ausschließlich von Rädertieren, doch auch erwachsene Fische sind oft ihr Leben lang auf diese Nahrung angewiesen. Und wenn Sie des Mittags einen schönen Karpfen auf dem Tische stehen haben, dann bedenken Sie, daß Sie sich zu einem Teil bei den Rädertieren für solch frugales Mahl bedanken müssen.

Systematik der Rotatorien und Gastrotrichen des Zehlaubruches.

Wichtige Arten gesperrt.

1. Philodina macrostyla
2. Scepanotrocha rubra
3. Callidina angusticollis
4. Callidina quadricornifera
5. Callidina ehrenbergii
6. Callidina bidens
7. Floscularia ornata
8. Polyarthra minor
9. Notommata groenlandica
10. Monommata longiseta
    M. longiseta var. grandis
11. Diglena conura
12. Diaschiza caeca
13. Diurella bidens
14. Diurella collaris
15. Rattulus macerus

16. Rattulus elongatus
17. Rattulus longiseta
18. Diplax videns
19. Diplax bisulcata
20. Cathypna ungulata
21. Distyla flexilis
22. Monostyla cornuta
23. Monostyla lunaris
24. Colurella hindenburgi
25. Metopidia solida
26. Metopidia oblonga
27. Metopidia rottenburgi
28. Anuraea paludosa
29. Anuraea serrulata
30. Anuraea cochlearis
31. Ploesoma triacanthum
32. Chaetonotus serraticaudatus
33. Chaetonotus macrochaetus.

I. Rotatoria.[1])

Familie Philodinidae.

1. ***Philodina macrostyla*** Ehrenberg. Abb. Brauer, S. 14.
   Zwischen der typischen Form und *P. tuberculata* Gosse stehend.
   Fundorte: „In Seen und Mooren, zwischen Wasserpflanzen und Detritus, auch in *Sphagnum*-Tümpeln".[1]) Berlin, Plön, Osnabrück, Gießen, Württemberg. In Westpreußen in Torfstichen zwischen *Sphagnum*.
   Ostpreußen:[2]) Flachmoor Moditten bei Königsberg [2].[3])
   Zehlaubruch: Verlandende Blänken [1], September. — Flachmoortümpel im Randgebiet [1—2], Oktober.
2. ***Scepanotrocha (Callidina) rubra*** Bryce 1910.
   Typische sphagnophile Art.
   Größe: ca. 150 μ lang.
   Fundorte: England, Stuttgart.
   Zehlaubruch: Vereinzelt im Zwischen- und Hochmoormoos.
3. ***Callidina angusticollis*** Murr. Abb. Brauer. S. 23.
   Lebt in einem krugförmigen Gehäuse, das im Zwischenmoorsumpf gelbbraun bis dunkelbraun, im Hochmoor dagegen intensiv rot bis rotbraun gefärbt ist.
   Größe: Gehäuse 150—170 μ lang, 90—95 μ dick.
   Fundorte: Auf Laub- und Lebermoosen, besonders auf *Fontinalis* an Seeufern. Taunus.
   Ostpreußen: Außer in der Zehlau von mir nur im Großen Moosbruch bei Mehlauken gefunden.
   Zehlaubruch: Zwischenmoorsumpf [0—1]. — Hochmoormoos [1—2]. — Verlandende Blänken [2]. — Uferzone der Blänken [1].
   Da das Gehäuse nach dem Absterben des Tieres lange Zeit erhalten bleibt, läßt sich die Verbreitung in den einzelnen Biocönosen gut feststellen. Lebend sah ich es nur Mitte Oktober in zwei verlandenden Blänken.
4. ***Callidina quadricornifera*** (Milne) Collin. Abb. Br., S. 24.
   Fundorte: In *Sphagnum* und Baummoosen. Plön, Württemberg.
   Zehlaubruch: In einer verlandenden Blänke [1], März.

---

[1]) In Systematik und Fundortangaben folge ich Brauer l. c.
[2]) Die Aufzählung ostpreußischer Fundorte beruht auf eigenen Untersuchungen.
[3]) Häufigkeitsangaben durch Zahlen von 1 bis 5 in eckigen Klammern.

5. ***Callidina ehrenbergii.*** Jans. Abb. Br., S. 25.
   Fundorte: In Moosen, selten im Wasser. Marburg (?), Plön.
   Zehlaubruch: In feuchten Moosen des randlichen Fichtenwaldes [1], September.

6. ***Callidina bidens*** Gosse. Abb. Br., S. 26.
   Im Gebiete nicht selten eine *Callidina*, auf die die Beschreibung der *C. bidens* paßt. Jedoch andere Größe: 200 μ, kontrahiert etwa 100 μ lang.
   Fundorte: Süßwasser und Sphagnumpolster. Plön.
   Ostpreußen: Waldgräben im Warnicker Forst, April.
   Zehlaubruch: Zwischenmoorsumpf [1—2]. — Hochmoormoos und Blänkenufer [1]. — Mai, Juni. September, Oktober.[1])

Familie Floscullariidae.

7. ***Floscularia ornata*** Ehrenberg. Abb. Br., S. 40.
   Fundorte: Süßwasser, Moorgräben an Wasserpflanzen. Weit verbreitet, z. B. Danzig, Rostock, Plön, Berlin, Baden, Württemberg.
   Zehlaubruch: Verlandende Blänken [1—2], Juli, Oktober.

Familie Triarthridae.

8. ***Polyarthra minor*** (Voigt) Lucks. **Abb. 1.**
   P. platyptera Ehrenberg *var. minor* Voigt. Körper glasartig, rechteckig. Auge nicht rot, sondern schwarzrot bis schwarz. Magen meist mit gelben Öltropfen. Seitenanhänge außerordentlich schmal, oft ohne jede Andeutung einer schwertartigen Verbreiterung. Im Oktober—November, dem Höhepunkt der Entwicklung, waren die Mundlappen purpurrot pigmentiert.
   Die Abtrennung von *P. platyptera* als selbständige Art, die Lucks vornimmt, scheint mir durchaus berechtigt.
   Größe: 90—110 μ lang, Seitenanhänge 90—100 μ.
   Fundorte: In Sphagnumtümpeln. Von Lucks in Seen und Torfsümpfen Westpreußens gefunden.
   Ostpreußen: Zwischenmoor-Torfstich bei Herrenwalde (Samland) [3], September. — Zwischenmoor-Torfstiche bei Kalthof (Samland) [1], September.
   Zehlaubruch: Überall da, wo offene Wasserstellen vorhanden sind, also in Blänken [2]. — Verlandenden Blänken [1—2] und Hochmoorgraben [1], März, April — September bis November.

Familie Notommatidae.

9. ***Notommata groenlandica*** Bergendal.[2])
   Größe: 180 μ lang, 45 μ breit.
   Fundorte: In Torfstichen bei Berent (Westpreußen) zwischen *Sphagnum*.
   Zehlaubruch: Einmal in einer verlandenden Blänke. Oktober.

[1]) In diesen Monaten wurde die Art gefunden, was nicht besagen soll, daß sie in anderen Monaten fehlt.

[2]) Bergendal, Zur Rotatorienfauna Grönlands, Lund 1892, Taf. II und III. Es ist zu bedauern, daß in Brauers Süßwasserfauna (Heft 14) nicht auch Formen aus benachbarten Ländern aufgenommen sind, wie dies in anderen Heften und auch in dem Schwesterwerk von Pascher, Süßwasserflora durchgeführt ist.

10. ***Monommata longiseta*** Müller. Abb. Br., S. 104.
Ohne Zweifel identisch mit *M. aequalis* Ehrenberg. Auch im Gebiete hier und da einmal ein Tier mit gleichlangen Zehen bemerkt.
Größe: Gesamtlänge etwa 210 μ.
Fundorte: Zwischen Wasserpflanzen. Zahlreiche Fundstellen in Deutschland. Verbreitet, aber meist vereinzelt in Gräben, Teichen und Torfsümpfen.
Ostpreußen: Haffwiesen hinter Schönbusch bei Königsberg [1], Mai. — Enger See (Samland), zwischenmooriges Ufer [1], August. — Versunkener See (Zwischenmoor) bei Neukuhren (Samland) [1], August.
Zehlaubruch: Zwischenmoorsumpf [2] — Hochmoorgraben [1]. — Verlandende Blänken und Blänkenrand [1]. — Mai, Juni, September. Im September am zahlreichsten.

10a. ***M. longiseta var. grandis*** Rousselet.
Bedeutend größer als die Hauptart. Sonstige Abweichungen nicht bemerkt.
Größe: Gesamtlänge 400 μ.
Fundorte: Rostock, Plön.
Zehlaubruch: Zwischenmoorsumpf [1], September.

11. ***Diglena conura*** Ehrenberg. Abb. Br., S. 106.
Ungenau bekannte Species. Beschreibung und Abbildung passen auf eine Art, die ich in fixiertem Zustande sah.
Größe: 100 μ, Zehen 25 μ.
Fundorte: Zwischen *Oscillaria* und *Sphagnum*.
Zehlaubruch: Uferzone der Blänken [1], Mai.

Familie Diaschizidae.

12. ***Diaschiza caeca*** Gosse. Abb. Br., S. 121.
Fundorte: Hamburg, Plön, Böhmen, Württemberg.
Ostpreußen: Waldzwischenmoor bei Vierbrüderkrug (Königsberg) [1], September.
Zehlaubruch: Löcher im versumpften Fichtenwald am Rande des Bruches [1], März

Familie Rattulidae.

13. ***Diurella bidens*** Lucks. Abb. Br., S. 131.
Seltene Art. Gehört zu den häufigsten Rädertieren der Zehlau.
Größe: 100—160 μ lang.
Fundorte: In einem Torfsumpf bei Mariensee, Kr. Berent, Westpreußen.
Zehlaubruch: Zwischenmoorsumpf [0—1]. — Verlandende Blänken und Schlenken [1—2]. — Uferzone der Blänken [1]. Mai, Juni, September, Oktober, November.

14. ***Diurella collaris*** Rousselet. Abb. Br., S. 134.
Seltene Art.
Größe: 210—250 μ. Zehe 105 μ.
Fundorte: Vereinzelt in einem Sphagnumtümpel des Holstmoores bei Plön. Torfsümpfe in Westpreußen.
Zehlaubruch: Hochmoorgraben [1], Mai. — Verla dende Blänken [1], Juli. — Uferzone der Blänken [1], Mai.

15. ***Rattulus macerus*** Gosse. Abb. Br., S. 137; Lucks, l. c., S. 68.
Zehe gerade oder schwach s-förmig, beim kontrahierten Tier an den Bauchrand geschlagen.
Größe: 250 μ, Zehe 160 μ lang.
Fundorte: In einem Torfsumpf bei Bankau, Westpreußen.
Zehlaubruch: Hochmoorgraben, nur einmal gesehen. Mai.

16. ***Rattulus elongatus*** Gosse. Abb. Br., S. 142; Lucks, Fig. 19.
Zwischen Algenwatten.
Größe: 180 μ, Zehe 170 μ.
Fundorte: Verschiedene Orte. In Westpreußen in Torfsümpfen nicht selten.
Zehlaubruch: Hochmoorgraben (Batrachospermumgraben) [1].

17. ***Rattulus longiseta*** Schrank. Abb. Br., S. 138.
Körper flaschenförmig, Hals eng. Haut gelb, im Alter schwärzlich. Zwischen Algenwatten, die seine Nahrung bilden.
Größe: 200—250 μ lang, 50—75 μ dick. Zehe 100—150 μ lang.
Fundorte: Häufig in der Uferzone flacher Gewässer. In Westpreußen in Tümpeln und Torfsümpfen verbreitet.
Zehlaubruch: Hochmoorgraben [1—2], Mai. — Uferzone der Blänken [1], Mai.

Familie Salpinidae.

18. ***Diplax videns*** Levander. Abb. Br., S. 153; Lucks, Fig. 27.
Fußöffnung groß, Zehen sehr lang und dünn. Nährt sich in den Blänken von der Diatomee *Frustulia saxonica*. Seltenes Eiszeitrelikt.
Fundort: Waldmoor (Hochmoor?) bei Scharshütte (Kr. Berent) Westpr.
Zehlaubruch: Sphagnumbewachsene Uferzone der Blänken [1], April, Mai.

19. ***Diplax bisulcata*** Lucks. Abb. Br., S. 153; Lucks, Fig. 28.
Seltene Art. Tier mit Ausnahme der Eingeweide glashell.
Grösse: Panzerlänge 180 μ, Breite 125 μ. Zehe 130 μ lang.
Fundort: Bei Bankau (Westpreußen) in einem Torfsumpf (Hochmoor?).
Zehlaubruch: Zwischenmoorsumpf [1]. Verlandende Blänken und Uferzone der Blänken [1—2]. — Fließender Moorgraben (Batrachospermumgraben) [1]. Mai, September.

Familie Cathypnidae.

20. ***Cathypna ungulata*** Gosse. Abb. Br., S. 170.
Dauerei mit derber Schale, 40 μ im Durchmesser.
Größe: Etwa 200 μ lang, 95 μ breit.
Fundorte: Teiche bei Plön; Württemberg, Galizien.
Zehlaubruch: Hochmoorgraben [1], Mai.

21. ***Distyla flexilis*** Gosse. Abb. Br., S. 176.
Größe: 85 μ lang. Nur einmal bemerkt.
Fundorte: Zwischen Pflanzen in Seen, Teichen, Tümpeln und Mooren. Vereinzelt. Torflöcher in Westpreußen.
Zehlaubruch: Uferzone einer Blänke [0—1], Juni.

22. ***Monostyla cornuta*** Müller. Abb. Br., S. 178.
Einmal gesehen.
Größe: 75 μ, Zehen 20 μ lang.
Fundorte: Zwischen Algenwatten und Wasserpflanzen, auf Blättern und Detritus. Verbreitet.
Zehlaubruch: Zwischenmoorsumpf [0—1], September.

23. ***Monostyla lunaris*** Ehrenberg. **Abb. 2.**
Fundorte: Zwischen Algenwatten und Wasserpflanzen. Weit verbreitet, stellenweise sehr häufig.
Ostpreußen: Enger See (Samland), zwischenmooriges Ufer [1], August. — Zwischenmoor am Galtgarben [2], Juli. — Zwischenmoor bei Försterei Wilhelmshorst (Warnicker Forst, Samland) [3], Mai. — Großes Moosbruch bei Wehlau [1], Juni. — Wald-Zwischenmoor im Forst Grünhoff (Samland) [1], Oktober. — Wald-Zwischenmoore in der Caporner Heide bei Königsberg [1—2], September. — Zwischenmoor am Kleinen Hausen (Samland) [1], September. — Hochmoor bei Gollau (Tharau) [1], Juli. — Zwischenmoorige *Sphagnum*-Tümpel, Katzengründe bei Rauschen (Samland) [2], September.
Von der überaus veränderlichen Art können drei feststehende Formen als Grenzfälle unterschieden werden:

a) ***forma lunaris*** *nov. f.* Abb. Brauer, Fig. 355. **Abb. 2 a, b.**
Die Umrisse der vorderen Einbuchtungen beider Schalenhälften bilden eine Mondsichel. Zehe in Seitenansicht leicht nach hinten gekrümmt, $^3/_4$ der Körperlänge, am Ende mit deutlicher Rinne, selten mit Andeutungen zweier Nebenspitzen. Doppelte Spitze nicht gesehen[1]).
Größe: Panzerlänge 100 μ, Zehe 75 μ lang.
Zehlaubruch: Zwischenmoorsumpf [2—3]. Schlenken, verlandende Blänken und Blänken [1]; das ganze Jahr hindurch.

b) ***forma aperta*** *nov. f.* **Abb. 2, c, d.**
Seitenränder nur wenig oder garnicht zusammenneigend, daher vorne am breitesten. Vorderrand der ventralen Schalenhälfte gerade, daher keine halbmondförmige Kontur. Zehe kurz, $^1/_4$ bis $^1/_3$ der Körperlänge, allmählich in eine einfache Spitze übergehend. Rinne meist deutlich. Länge des Panzers 60—70 μ, der Zehe 20—25 μ.
Zehlaubruch: Zwischenmoorsumpf [2]. — Hochmoormoos [1]. — Uferzone der Blänken [0—1].

c) ***forma obserata*** *nov. f.* **Abb. 2, e, f.**
Seitenränder stark zusammenneigend, so daß die vordere Mündung nur klein ist. Hier drängen sich die seitlichen Spitzen des Panzers zusammen, so daß eine mondsichelförmige Kontur fehlt. In Seitenansicht Rückenplatte nur wenig gewölbt, am Fuß in eine mehr oder weniger deutliche gerundete Spitze ausgezogen. Zehe meist nach der Ventralseite umgeschlagen, dünn, sehr lang, $^3/_4$ bis $^4/_5$ der Körperlänge erreichend. Am Grunde eine oder zwei scharf abgesetzte Spitzen, oft mit zwei kleinen Nebenspitzen.
Größe: Panzer 140 μ lang, 110 μ breit, 45 μ hoch. Zehe 140 μ lang.
Zehlaubruch: Zwischenmoorsumpf [1]. — Schlänken, verlandende Blänken [1]. — Uferschlamm der Blänken [1—2].

[1]) Die Seitenansicht dieser *Monostyla* erinnert auffallend an Luck's *Diplax crassipes*.

d) ***var. paradoxa nov. var.*** **Abb. 3.**

Körperumrisse wie bei *forma aperta*. Zehe lang, tief gespalten, die beiden Spitzen mehr oder weniger stark nach außen gebogen.

Größe: Panzer 50—60 μ, Zehen 30—40 μ lang.

Fundort: Zwergbirkenmoor bei Neulinum in Westpreußen [2]. — Im Zehlaubruch nicht bemerkt.

Familie Colurellidae.

24. ***Colurella hindenburgi*** *nov. spec.* **Abb. 4.**

Panzer in Seitenansicht bohnenförmig, vorn breit gerundet; hinten nicht so hoch, oben eine mehr oder weniger gerundete Ecke. Fuß viergliedrig mit zwei langen, spitzen Zehen.

Größe: Panzer ohne Fuß 50—65 μ lang, 27—45 μ hoch. Zehen 23 μ lang.

Ostpreußen: Zwischenmooriger Sphagnumtümpel, Katzengründe bei Rauschen (Samland) [1], September. — Auch im Zwergbirkenmoor bei Neulinum in Westpreußen gefunden.

Zehlaubruch: Zwischenmoorsumpf [2]. — Schlenken und nasse Hochmoorstellen [1—2]. — Uferzone der Blänken [1].

25. ***Metopidia solida*** Gosse. Abb. Lucks, S. 121.

Fundorte: Von Lucks in Torfsümpfen Westpreußens gefunden.

Zehlaubruch: Hochmoorgraben (Batrachospermumgraben) [1], Mai.

26. ***Metopidia oblonga*** Ehrenberg. Abb. Lucks. S. 119.

Hinterende nicht in zwei Spitzen auslaufend, sondern gerundet, oft ohne jede Andeutung zweier Ecken. Panzer außerordentlich zart und durchsichtig. Möglicherweise liegt eine neue Varietät vor.

Größe: 75—85 μ lang, 55 μ breit. Zehen 25 μ lang.

Fundorte: Ziemlich verbreitet. In Westpreußen in Gräben und zwischen Wasserpflanzen vereinzelt.

Zehlaubruch: Zwischenmoorsumpf [1—2]. — Uferzone der Blänken [1], Mai, September.

27. ***Metopidia rottenburgi*** Lucks. Abb. Lucks, S. 126.

Sehr seltene, zarte Art, der vorhergehenden ähnlich.

Größe: 70 μ lang. Zehen 25 μ lang.

Fundort: In einem Torfsumpf bei Bankau in Westpreußen.

Zehlaubruch: Ganz vereinzelt im Zwischenmoorsumpf.

Familie Anuraeidae.

28. ***Anuraea serrulata*** Ehrenberg. Abb. Brauer, S. 219.

Es ist sehr auffallend, daß Dieffenbach in Brauers Süßwasserfauna diese gute Art als Varietät zu *A. aculeata* stellt. Dieses Vorgehen ist durch nichts gerechtfertigt. *A. serrulata* ist von *A. aculeata* vollkommen verschieden und unbedingt zu trennen.

Außerordentlich variabel. Die Formen der Zehlau besitzen kurze Hinterdornen. Der ganze Panzer mit kleinen spitzen Stacheln oder grubigen Vertiefungen versehen. Hörner gesägt.

Größe: Panzer ohne Dornen 180 μ lang, 125 μ breit, 40 μ hoch. Vorderdornen 50 μ, Hinterdornen 30 μ lang.

Fundorte: Holstmoore und Grebiner Moorteich bei Plön. Nach Lucks in westpreußischen Torfsümpfen verbreitet. Von mir auch im *Betula nana*-Moor bei Neulinum (Westpreußen) gefunden.

Ostpreußen: Waldzwischenmoor im Forst Grünhoff (Samland) [1], Oktober. — Torfstiche des Cranzer Hochmoors [1], Mai. — Wald-Zwischenmoorsumpf Groß-Raum (Samland) [1], Mai.

Zehlaubruch: Löcher im versumpften Fichtenwald am Rande des Moors [1—2]. — Hochmoorgraben [1]. — Uferzone und Grund der Hochmoorblänken [0—1], März, Mai, Oktober.

29. ***Anuraea paludosa*** (Voigt) Lucks. Abb. Br., S. 220.

A. aculeata Ehrenberg *var. cochlearis* Voigt.

Es ist mit Freude zu begrüßen, daß Lucks dieser Form, die unter allen Umständen eine gute Art darstellt, einen neuen und dazu so passenden Namen gegeben hat. Mit Recht bemerkt er, daß Übergangsformen zu einer anderen Art oder Varietät nicht vorkommen.

Größe: Gesammtlänge 200 μ, Hinterdorn 70 μ lang.

Fundorte: Sphagnumtümpel des Holstmoores bei Plön. Torfsümpfe bei Bankau und Scharshütte in Westpreußen. Vereinzelt.

Zehlaubruch: Verlandende Blänken [1—2], Juni. — Plankton und Uferzone der Blänken [2], September.

30. ***Anuraea cochlearis*** Gosse. Abb. Br., S. 220—224.

Verschiedene Varietäten (*var. tecta* und *hispida*) neben der Hauptart.

Fundorte: Im ganzen Gebiet in Seen, Tümpeln und Teichen sehr verbreitet.

Zehlaubruch: Wassergraben am Erlenflachmoor im westlichen Randgebiet des Bruches [2], Juni.

Familie Ploesomatidae.

31. ***Ploesoma triacanthum*** (Bergendal) Voigt. Abb. Br., S. 230; Lucks, S. 162.

Nach Lucks = *Pl. lynceus* Ehrenberg. — Seltene Art, die nur in Mooren vereinzelt vorkommt.

Größe: 150—190 μ lang, 80 μ breit, 85 μ hoch.

Fundorte: Plön, Wildbad. In mehreren Wald-Torfsümpfen bei Mariensee (Kr. Berent, Westpreußen) zwischen *Utricularia*, vereinzelt.

Zehlaubruch: Hochmoorgraben [1]. — Uferzone der Blänken [1] (hier auch *Utricularia*). Vereinzelt, aber regelmäßig, Mai.

II. Gastrotricha.

Familie Chaetonotidae.

32. ***Chaetonotus serraticaudatus*** Voigt. Abb. Br., S. 253.

Fundorte: In Teichen und Moorgräben. Plön.

Zehlaubruch: Erlenflachmoor am westl. Rande des Bruches [1], Dezember.

33. ***Chaetonotus macrochaetus*** Zelinka. Abb. Br., S. 257.

Größe: 150—180 μ lang.

Fundorte: Teiche, Moorgräben, zwischen *Sphagnum* u. *Myriophyllum*. Plön

Ostpreußen: Dammteich (Samland) [1], Juli. — Flachmoor Moditten bei Königsberg [1—2], Juli.

Zehlaubruch: Sphagna des jungen Hochmoors [1], April. Uferzone der Blänken [1—2], Oktober.

Bei Schlüssen über die Biologie der Zehlaurotatorien darf man nur die in dem vorstehenden Verzeichnisse (S. 91) gesperrt gedruckten Arten berücksichtigen. Denn, wenn eine Species in all den vielen untersuchten Proben nur ein- oder zweimal gesehen wurde, so ist sie für die Zusammensetzung der Fauna bedeutungslos. Besonders, wenn solche Arten sonst in Tümpeln und Teichen usw. nicht selten sind, ist anzunehmen, daß durch allerlei Möglichkeiten eine Übertragung des aufgefundenen Tieres aus umliegenden Örtlichkeiten stattgefunden hat. Daß aber die Wasseransammlungen des Zehlaubruches nicht von den verschiedensten weit und breit vorhandenen Arten wimmeln, ist bei der großen Armut dieser Tümpel an rädertierfressenden Wesen immerhin auffallend. Es geht daraus hervor, daß auf dem Hochmoor Verhältnisse herrschen, die gewissen — wir können gleich sagen: den meisten — Rotatorien ein Fortkommen unmöglich machen. Kommen sie eine Zeit lang fort, dann ist doch eine weitere Fortpflanzung ausgeschlossen. Wenn man sich länger mit den Rädertieren beschäftigt hat, dann scheint es, als ob einzelne Species an gewisse Lokalitäten angepaßt sind und sich in ihrem Vorkommen auf diese beschränken. Lucks[1]) hat unbedingt recht, wenn er sagt, daß „es sich bei der Verbreitung der Rotatorien (und wohl aller niederen Wassertiere und -Pflanzen) nicht um die Entfernung handelt, sondern um ganz bestimmte Ansprüche an die Örtlichkeit".

So finden wir gewisse Rädertiere stets im Plankton unserer größeren Teiche und Seen wieder, während wir andere wieder ausschließlich in kleinen Tümpeln und Lachen antreffen. Die meisten Arten finden nur in offenem Wasser gute Lebensbedingungen, während eine kleinere Gruppe sich nur in mehr oder weniger trockenen Moospolstern wohlfühlt oder sich gar auf feuchtes Waldlaub beschränkt.

In gleicher Weise gibt es auch gewisse Rädertiere, die nur in Mooren vorkommen. Besonders die Sphagnumsümpfe (also Zwischen- und Hochmoore) scheinen eine eigene Rotatorienfauna zu besitzen. Levander[2]) stellt geradezu ein Verzeichnis von „Moorformen" auf. Ich setze seine Liste hierher, da sich interessante Vergleichspunkte ergeben. Die auch in der Zehlau vorkommenden Rotatorien sind mit Z bezeichnet.

Oecistes pilula	*Metopidia solida* Z
Diplax videns Z	*Anuraea serrulata* Z

Eine auffallende Übereinstimmung!

Auch Lucks[3]) gibt ein Verzeichnis der Formen, die er als charakteristisch für „Torfsümpfe" ansieht. Diese Arten „sind zum Teil zuerst aus nordischen Gewässern bekannt geworden und ihr Aufenthalt in den relativ kalten Torfmooren weist auf eine nordische Heimat hin". Von den 32 Rotatorien, die Lucks anführt, setze ich nur die auch in der Zehlau aufgefundenen hierher:

Polyarthra minor	*(Diurella bidens)*
Notommata groenlandica	*(Rattulus elongatus)*
Distyla flexilis	*Anuraea serrulata*
Diplax videns	*Anuraea paludosa*
Diplax bisulcata	*Ploesoma triacanthum*
Diurella collaris	

Also auch ein großer Prozentsatz an Zehlauformen.

---

[1]) Lucks, Neues aus der Microfauna Westpreußens. 31. Bericht des Westpr. Bot.-Zool. Vereins, 1909, S. 140.

[2]) Levander, Zur Kenntnis des Lebens in den stehenden Kleingewässern auf den Skäreninseln. Acta soc. pro fauna et flora fennica, Vol. 18, Nr. 6. 1900.

[3]) L. c. S. 197.

Da die Zehlau ein typisches Hochmoor darstellt, wie kein typischeres für derartige biologische Untersuchungen gedacht werden kann, so wird auch ihre Rädertierfauna eine typische Hochmoorfauna sein, falls man überhaupt eine solche unterscheiden kann.

Von einer eingehenden biocönotischen Gliederung der moorbewohnenden Rädertiere soll hier Abstand genommen werden, da über diesen Gegenstand nach weiteren Mooruntersuchungen eine besondere Arbeit ins Auge gefaßt ist. Nur die hauptsächlichsten Unterschiede zwischen den Rädertieren des Hoch- und Zwischenmoors mögen aus der folgenden Tabelle entnommen werden.

	Zwischenmoor	Hochmoor
Scepanotrocha rubra	1	1
Callidina angusticollis	—	1—2
Callidina bidens	1—2	1
Floscularia ornata	—	1
Polyarthra minor	—	1—2
Notommata groenlandica	—	1
Monommata longiseta	2	1
Diurella bidens	0—1	1—2
Diurella collaris	—	1
Rattulus elongatus	—	1
Rattulus longiseta	—	1
Diplax videns	—	1
Diplax bisulcata	1	1—2
Monostyla lunaris	2	1
Colurella hindenburgi	2	1—2
Metopidia oblonga	1—2	1
Metopidia rottenburgi	1	—
Anuraea serrulata	1—2	1
Anuraea paludosa	—	1—2
Ploesoma triacanthum	—	1
Chaetonotus macrochaetus	—	1

Der Vergleich zeigt etwa folgendes, wobei aber immer zu berücksichtigen ist, daß die untersuchten Formationen im Gebiete unmittelbar in einander übergehen, wenn auch die Proben weit entfernten Stellen entnommen sind.

Dem Hochmoor eigen zu sein scheinen besonders *Callidina angusticollis*, *Polyarthra minor*, *Diurella bidens*, *Anuraea paludosa* und *Ploesoma triacanthum*. Doch ist mir *Polyarthra* unsicher, da sie sich auch in offenen Wasserstellen mancher Zwischenmoore fand. Ebenso ist sicherlich *Floscularia ornata* keine ausschließliche Hochmoorform. Dagegen möchte ich noch *Diplax bisulcata* hinzufügen, da sie im Zwischenmoor nur selten vorkam. Ob auch *D. videns* hierher gehört, wage ich nicht zu entscheiden. *Chaetonotus macrochaetus* kommt als Hochmoorform nicht in Betracht, da er sich auch in einem Flachmoor fand.

Das Zwischenmoor bevorzugen *Callidina bidens*, *Monommata longiseta*, besonders aber *Monostyla lunaris* und *Anuraea serrulata*. Beide wurden auch in einer Anzahl anderer Zwischenmoore gefunden. Eine scharfe Abscheidung von Zwischenmoorformen scheint jedoch nicht möglich zu sein.

2. Dr. R. Hilbert, z. Z. Oberstabsarzt i. R. 151 jetzt 401:

Eine Korrektur unserer einheimischen Molluskenfauna.

Im Jahre 1838 fand v. Siebold[1]) in dem Auswurf der Kladau tote Schneckenschalen, die er als *Xerophila ericetorum* (Müll.) bestimmte. Da sich aber noch lange Zeit danach weder lebende noch tote Tiere dieser Art in unserm Gebiet feststellen ließen, galt diese Art als verschollen.

Endlich, mehr als 70 Jahre später, im Jahre 1910, fand Herr Kalkreuth-Danzig bei Kl. Gartz im Kreise Dirschau zahlreiche Exemplare einer *Xerophila*, die ich selbst[2]) und andere Herren, denen diese Schnecken vorgelegt wurden, der Autorität von Siebolds folgend, als *Xerophila ericetorum* (Müll.) bestimmte. — Drei Jahre später, im August 1913, entdeckte Hoyer in Langfuhr bei Danzig, gleichfalls in reichlichen Mengen eine *Xerophila*, die alsbald lebend im Westpreußischen Provinzialmuseum zu Danzig von Herrn Dr. La Baume[3]) genau untersucht wurde und sich als *Xerophila obvia* (Hartm.) = *X. candicans* (Ziegl.) erwies. Die Nachprüfung der Kl. Gartzer Stücke ergab, daß auch diese zu *Xerophila obvia* (Hartm.) gehörten.

Nun erhielt ich vor einigen Wochen wiederum eine Anzahl von Stücken einer Xerophila von Herrn Prof. Dr. Müller-Elbing, die dieser dortselbst gefunden hatte. Auch die Stücke dieses neuen Fundortes erwiesen sich als zu *Xerophila obvia* (Hartm.) gehörig.

Man kann daher wohl mit Bestimmtheit annehmen, daß auch die seinerzeit von v. Siebold gefundenen Schnecken (es ist mir unbekannt, ob diese noch in irgend einer Sammlung vorhanden sind) dieser Art zuzuzählen sind.

Nachfolgende Tabelle gibt die Hauptunterschiede zwischen diesen beiden, sicher sehr nahe bei einander stehenden Arten wieder:

	X. ericetorum (Müll.)	*X. obvia* (Hartm.)
Gehäusefarbe:	gelblich	weiß
Binden:	hellbraun, zuweilen unterbrochen	dunkelbraun, zusammenhängend
Naht:	tief	flach
Nabel:	weit perspektivisch	mittelweit
Liebespfeil:	gekrümmt	fast gerade.

Ehrmann[4]) weist überdies noch besonders darauf hin, daß *Xerophila ericetorum* (Müll.) eine durchaus westdeutsche Form ist, also auch tier-geographisch wenig in unser Gebiet hineingehört, während *Xerophila obvia* (Hartm.) gerade im Nordwesten Deutschlands fehlt und wohl eine mehr östliche Form ist.

Demnach ist *Xerophila ericetorum* (Müll.) aus unserer Molluskenfauna zu streichen und dafür *Xerophila obvia* (Hartm.) aufzuführen, von welcher nunmehr drei sichere Standorte bekannt sind: Kl. Gartz, Langfuhr und Elbing. Letzterer Standort ist der am weitesten nach Osten gelegene. Ob *Xerophila obvia* (Hartm.) auch in Kurland vorkommt, ist mir unbekannt. Sollte dieses der Fall sein, so wäre dieses Tier auch noch in Ostpreußen zu erwarten.

---

[1]) v. Siebold, Beiträge zur Fauna der wirbellosen Tiere Preußens. Preuß. Mollusken. Pr. Provinzialblätter Bd. 19. Königsberg 1838, S. 59.

[2]) Hilbert, Ergebnisse neuer Feststellungen zur Molluskenfauna Ostpreußens. Diese Schriften 1910, S. 318.

[3]) La Baume, Über das Vorkommen von Helix obvia (Hartm.) (candicans Ziegl.) in Westpreußen und Posen. Jahresbericht des Westpr. Bot.-Zool. Vereins 1915, S. 145.

[4]) Ehrmann, in Brohmer, Fauna von Deutschland, Leipzig 1914, S. 457.

3. Geheimrat Prof. Dr. **M. Braun** berichtet im Anschluß an einen ihm aus Allenstein zugegangenen Fall

über die auf Kaninchen vorkommenden Acarinen.

Außer dem allbekannten, weit verbreiteten und sehr verschiedene Säuger, auch Vögel und Eidechsen befallenden Holzbock *(Ixodes ricinus* L.*)* werden in der Literatur als beim Hauskaninchen vorkommend angegeben: *Notoedres cuniculi* (Gerl. 1857), *Sarcoptes cuniculi* (Neumann 1892), *Psoroptes cuniculi* (Delaf. 1859), *Chorioptes cuniculi* (Zürn 1874), *Listrophorus gibbus* (Pagenst. 1861)[1] und *Cheyletiella parasitivorax* (Mégnin 1878). Die zuletzt genannte Art ist eine Trombidiide, welche den Pelz der Kaninchen bewohnt und hier nach Mégnin Jagd auf *Listrophorus* machen, nach Canestrini sich unter Epidermisschuppen einnisten soll; die übrigen sind Sarcoptiden, zwei verschiedenen Unterfamilien angehörend: *Listrophorus* ist eine Listrophorine, die anderen Sarcoptinen. Wie Angehörige anderer Unterfamilien der Sarcoptiden leben sie in allen Entwickelungsstadien parasitisch, besitzen napfförmige, fast stets gestielte Haftlappen an den Beinen und eine weiche, mit parallelen Faltenlinien versehene Cuticula. Besonders gestaltete Greiforgane, die das Festhalten an den Haaren der Wirte bewirken, zeichnen die Listrophorinen aus und hierzu dient bei *Listrophorus* die zweiklappige Unterlippe, bei anderen Gattungen Bildungen der Vorder- oder Hinterbeine. Da alle Listrophorinen Pelzbewohner sind, so schädigen sie direkt kaum ihre Träger, höchstens daß sie ihnen durch ihre Bewegungen im Haarkleid unbequem bezw. lästig werden.

Anders verhält es sich in dieser Beziehung mit den Sarcoptinen, welche die Haut ihrer Wirte derart reizen, daß die als Krätze bekannte Erkrankung entsteht. Die Gattungen *Notoedres* Raill. 1893 und *Sarcoptes* Latr. 1806 stehen einander sehr nahe; den Männchen fehlen Analnäpfe durchweg, die von den Endgliedern der Beine ausgehenden Haftnäpfe sind ziemlich lang gestielt, die Stiele jedoch ungegliedert und finden sich beim Weibchen nur an den Vorderbeinen, beim Männchen auch noch am zweiten Hinterbein; die Angehörigen beider Gattungen legen Eier ab und leben bei Säugetieren. Der einzige wesentliche Unterschied betrifft die Lage der Afteröffnung: terminal (am Hinterende) bei *Sarcoptes*, dorsal bei *Notoedres*. Die Unterscheidung bezw. Kennzeichnung der Arten innerhalb beider Gattungen ist jedoch recht schwierig und einwandfrei für viele Formen bis heute noch nicht getroffen; vielfach werden auch biologische Verhältnisse herangezogen und von biologischen Varietäten oder gar Arten gesprochen. So ist es z. B. ohne Kenntnis des Wirtes nicht möglich, *Notoedres cati* (Hering 1878), = *Sarcoptes minor* Fürtenb. von *N. cuniculi* (Gerl. 1857) zu unterscheiden, wohl aber beide Formen von einer dritten auf Ratten und *Hypudaeus* lebenden Art, da letzterer die den beiden anderen auf dem Rücken zukommenden Schuppen fehlen.

Die von *Notoedres cuniculi* erzeugte Krätze beginnt in der Nasengegend und greift auf die Lippen, die Stirnfläche, die Ohren, Unterkiefer und Extremitäten, gelegentlich auch auf die Augenlider über; es entstehen dicke, graue und adhärente Krusten und infolge der Behinderung bei der Nahrungsaufnahme erfolgt nicht selten der Tod. Railliet gibt an, daß diese Form der Krätze selbst für Kaninchen wenig ansteckend ist und eine Übertragung auf Katzen, Ratten und Hunde ihm nicht gelang, wogegen *Notoedres cati* sich leicht von Katze zu Katze, nur sehr schwer von Katzen auf Kaninchen übertragen läßt, auf letzteren aber einmal angesiedelt, wieder auf andere

[1] In dem vor einiger Zeit erschienenen „Hauptkatalog Nr. 260“ von Wilh. Schlüter in Halle a. S. wird (pg. 31) auch *Listrophorus pagenstecheri* als beim Kaninchen vorkommend genannt, eine Angabe, die jedoch der Nachprüfung bedarf, da diese 1880 von Haller beschriebene Art auf Eichhörnchen *(Sciurus vulgaris)* lebt.

Kaninchen übergeht. Den Menschen können beide Formen angehen, zu einer dauernden Ansiedlung kommt es aber nicht, die Erscheinungen gehen sehr bald zurück.

Die Sarcoptes-Räude der Kaninchen beginnt ebenfalls in der Nasengegend, breitet sich auf Lippen und Kinn aus und greift auf die Basis der Krallen und die Plantarfläche der Extremitäten, gelegentlich auch auf andere Körperstellen über, wo überall graue, sehr adhärente Krusten gebildet werden. Sie überträgt sich sehr leicht unter Kaninchen und viele, namentlich junge Tiere erliegen in einigen Wochen der Infektion. Hunde, Schweine, Rinder, Schafe und Pferde lassen sich nicht infizieren, wohl aber Meerschweinchen und Frettchen (Railliet). Den Menschen scheint *Sarcoptes cuniculi* nicht zu befallen.

Die *Psoroptes-* und *Chorioptes*-Arten führen wie auch andere Sarcoptinen im männlichen Geschlecht je einen neben dem terminalen After entwickelten Analnapf und zwei terminale Lappen, die bei *Psoroptes* mit Borsten, bei *Chorioptes* mit blattförmigen Anhängen versehen sind; weitere Unterschiede betreffen die Form des Capitulum (lang und kegelförmig bei *Psoroptes*, mehr halbkreisförmig bei *Chorioptes*) und die Haftnäpfe der Beine, deren Stiel bei *Psoroptes* lang und deutlich gegliedert ist. Bei beiden Gattungen ist das vierte Beinpaar der Männchen rudimentär. Männchen und Weibchen lassen sich leicht unterscheiden, da dem Weibchen die Analnäpfe sowie die Abdominallappen fehlen und weitere Unterschiede in der Ausstattung der Beine bestehen. Übrigens gehen beide Gattungen in der Literatur auch unter anderen Namen; so wird *Psoroptes* Gervais 1841 von Gerlach 1857 *Dermatodectes*, von Fürstenberg 1861 *Dermatocoptes* genannt; *Chorioptes* Gervais 1859 hieß ursprünglich *Symbiotes* Gerlach 1857, ein Name, der aber, weil seit 1849 präoccupiert (Redtenbacher) nicht beibehalten werden kann; Fürstenberg nennt 1861 die Gattung *Dermatophagus*.

Die von dem Allensteiner Kaninchen stammenden Milben sind *Psoroptes cuniculi* (Delafond 1859), eine im Männchen bis 0,680 mm, im Weibchen bis 0,860 mm lang werdende Art, die vielfach als Varietät von *Psoroptes equi* angesehen wird. Sie siedelt sich im äußeren Gehörgang und an der Innenfläche der Ohrmuschel an, dicke Krusten hervorrufend, unter denen die Epidermis entzündet ist; in schweren Fällen dringen die Tiere nach Perforation des Trommelfelles in das Mittelohr, gelegentlich auch ins Labyrinth ein. Die Übertragung von Kaninchen zu Kaninchen geschieht gewöhnlich leicht, einzelne Individuen bezw. einzelne Stämme sind jedoch schwer oder nicht zu inficieren; Hund, Katze und Schaf lassen sich nicht anstecken, wohl aber, wenn auch nicht ausnahmslos Pferde. Andere Psoroptes-Arten kennt man vom Rind, Pferd, Schaf und einer Gazellenart. Sehr viel seltener ist der bedeutend kleinere *Chorioptes cuniculi* Zürn, der sich ebenfalls in der Ohrmuschel ansiedelt, aber, wie es scheint, nicht so schwere Erscheinungen hervorruft wie *Psoroptes cuniculi*. Verwandte Arten bezw. Rassen leben auf der Haut von Rind, Schaf und Ziege und *Chorioptes bovis* soll nach Moniez ausnahmsweise auch den Menschen befallen.

Beiläufig sei erwähnt, daß weder beim wilden Kaninchen noch beim Feldhasen bisher Sarcoptiden beobachtet worden sind; nur *Listrophorus gibbus* kommt bei letzterem vor. Der Berichterstatter bittet schließlich, auf derartige Vorkommnisse bei wilden wie bei Haustieren der Provinz zu achten und einschlägiges Material einzusenden, damit endlich auch diese Lücke in der Kenntnis unsrer Tierwelt ausgefüllt wird; ohne Mithilfe vieler ist dies nicht möglich.

Wichtigste Literatur.

Canestrini, G. und P. Kramer: Demodicidae und Sarcoptidae. Das Tierreich. Lief. 7. Berlin 1899.

Fiebiger, J. Die tierischen Parasiten der Haus- und Nutztiere. Wien u. Lpzg. 1912.
Fürstenberg, M. H. F. Die Krätzmilben des Menschen und der Tiere. Lpzg. 1861.
Haller, G. Zur Kenntnis der Tyroglyphen und Verwandten. Zeitschrift f. wiss. Zool. XXXIV. 1880. pag. 257.
Gerlach, A. C. Krätze und Räude. Berlin 1857.
Löhlein, W. Die Liderkrankung der Kaninchen bei Infektion mit Sarcoptes minor. Arch. f. vergl. Ophthalmol. I. 1910 pag. 189.
Mégnin, P. Les acariens parasites. Paris s. a.
Moniez, R. Traité de parasitologie animale et végétale. Paris 1896. pag. 559.
Neumann, L. G. Traité des maladies parasitaires non microbiennes des animaux domestiques. 2 éd. Paris 1892.
Neveu-Lemaire, M. Parasitologie des animaux domestiques. Paris 1912.
Pagenstecher, H. A. Listrophorus gibbus. Zeitschrift f. wiss. Zool. XI. 1861. pag. 156.
Railliet, A. Recherches sur la transmissibilité de la gale du chat et du lapin due au *Sarcoptes minor* Fürst. Compt. rend. soc. biol. Paris (9). IV. 1892 pag. 315.
Railliet, A. De la gale du lapin causée par le *Sarcoptes scabiei*; sa transmissibilité au cobaye et au furet. Compt. rend. soc. biol. Paris (9). V. 1893 pag. 735.
Railliet, A. Traité de Zoologie médicale et agricole. 2 éd. Paris 1895.
Zürn, F. A. Die Schmarotzer auf und in dem Körper unserer Haussäugetiere. Weimar 1872—74. 2. Aufl. Weimar 1882—89.

Sitzung am 18. Mai 1916

im Zoologischen Museum.

1. Der Vorsitzende widmet Herrn Prof. Dr. **M. Lühe,** der am 3. d. Mts. im Seuchenlazarett zu Lida an Flecktyphus gestorben ist, Worte des Dankes für die der Sektion als langjähriger Leiter geleisteten Dienste. Selbst ein guter Kenner der einheimischen Fauna hat der Verstorbene auch auf diesem Gebiete fleißig gearbeitet, alle dahin gehenden Bestrebungen mit Sorgfalt und Umsicht unterstützt und vielfach Anregungen zu faunistischen Untersuchungen gegeben. Sein Andenken wird in der Sektion unvermindert fortleben.

2. Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. **M. Braun** sprach über die

Hydren Deutschlands.

Veranlassung hierzu gab nicht nur der Wunsch, daß die Gewässer der Provinz auch nach diesen besonders in biologischer Beziehung interessanten Tieren durchforscht werden möchten, sondern auch der Umstand, daß durch die Arbeiten mehrerer Forscher die Zahl der in Deutschland vorkommenden *Hydra*-Arten bedeutend erhöht und ihre Unterscheidung sicherer geworden ist: während z. B. A. Brauer im 19. Heft der „Süßwasserfauna Deutschlands" (1909) nur vier Arten angibt, sind bei P. Schulze (1914) acht für Deutschland aufgestellt.

Die ersten Nachrichten über Hydren stammen aus dem Jahre 1703 von dem Holländer Ant. van Leeuwenhoek und einem nicht genannten Engländer, welche Gestalt, Bewegungen und Ausbildung von Knospen bei den grünen Süßwasserpolypen beschrieben. Die allgemeine Aufmerksamkeit ist aber erst durch den Genfer Abraham Trembley auf diese Tiere gelenkt worden, der sie 1740 an Wasserpflanzen eines Grabens zu Sorguliet (in der Nähe von Haag in Holland) entdeckte, wo er als Erzieher der Kinder des Grafen von Bentink weilte. Auch Trembley war zuerst die grüne

Art in die Hände gefallen; Gestalt und Farbe ließ sie als Pflanzen ansprechen, während Bewegungen und Ortsveränderungen sie als Tiere kennzeichneten. Um hierüber Klarheit zu erhalten, kam Trembley auf den Gedanken, diese „organisierten Körper" zu zerschneiden; würden die Teilstücke fortleben und jedes wieder zu einem ganzen Wesen auswachsen, so müßten sie Pflanzen sein. Viel Hoffnung auf Erfolg hatte Trembley, der immer entschiedener von der tierischen Natur überzeugt wurde, nicht; doch gelang gegen alles Erwarten gleich der erste, am 25. November 1740 unternommene Versuch; das hintere Teilstück bildete neue Arme aus und wuchs wie das vordere weiter. Der Zweifel, ob Tier oder Pflanze, blieb demnach bestehen, obgleich die Bewegungen den Eindruck des Willkürlichen machten, und wurde von neuem angefacht, als Trembley sich von der Vermehrung durch Knospung überzeugte. Erst als er im März 1741 bei einer anderen Art die Nahrungsaufnahme beobachten konnte, wurde er ganz sicher, es mit Tieren zu tun zu haben.

Drei Jahre lang beschäftigte sich Trembley mit den Hydren und veröffentlichte 1744 seine ausgedehnten, noch heute lesenswerten Untersuchungen; sein Werk wurde 30 Jahre später von J. A. E. Goeze ins Deutsche übersetzt.

Die ersten Ergebnisse seiner Beobachtungen teilte Trembley mehreren Forschern brieflich mit und übersandte einigen sogar lebende Hydren, die gut ankamen und anderwärts Bestätigung der Ergebnisse ermöglichten, so in Paris bei Reaumur, der brieflich den bereits im Altertum für Tintenfische gebrauchten Namen Polypen auf die Hydren des süßen Wassers zu übertragen vorschlug, ferner in London bei dem Präsidenten der Royal Society, M. Folkes, der lebendes Material auch an H. Baker abgab. Die Genannten veröffentlichten ihre Beobachtungen, zu denen sie aber nur durch Trembley's Mitteilungen veranlaßt worden sind, noch vor diesem.[1])

Wenn auch für Trembley die Biologie und das von ihm entdeckte ungemein große Reproduktionsvermögen der Hydren Hauptgegenstand der Studien blieben, so fiel es ihm doch auf, daß sich mehrere Arten unterscheiden lassen; die eine, grüne, 5—6 Linien lang werdende nennt er „Polype verd"; zwei andere bezeichnet er einfach als „polype de la second et de la troisième espèce"; sie sind nicht grün und werden völlig ausgestreckt mit den Armen 8—12 Linien, in manchen Exemplaren $1^1/_2$ Zoll lang. Der jetzt für diese Tiere gebräuchliche Name „Hydra" stammt von Linné, der ihn in der 1746 erschienenen Fauna suecica, vielleicht aber auch schon früher, angewendet hat; es heißt da: Hydra viridis; corpore aequali, tentaculis corpore brevioribus; vulgo Polypus; habitat in fossis Uplandiae de Geer; hic in frusta dissectus, plantae instar, ex singulo frustulo, novo individuo reviviscit.

Nun folgen zwei deutsche Forscher, denen in der Kunde der Süßwasserpolypen wesentliche Fortschritte zu danken sind; das sind der evangelische Prediger zu Regensburg Jacob Christian Schäffer und August Johann Rösel von Rosenhof, Miniaturmaler und Kupferstecher in Nürnberg, die beide ihre freie Zeit zu naturgeschichtlichen, besonders zoologischen Forschungen verwendeten.

Schäffer unterscheidet unter den „*Armpolypen*"[2]) drei „Klassen"; die erste nennt er „kurzarmige", weil sie Leib und Arme am wenigsten ausdehnen und verlängern können, die zweite „mittlere oder halblangarmige" Armpolypen und die dritte „langarmige Schwanzpolypen". Diese letzteren sind dadurch ausgezeichnet, daß sie ihre Arme „ganz ungemein lang ausdehnen" können und daß ihr „Hinterteil stark ab-

[1]) Näheres zur Entdeckungsgeschichte der Hydren siehe bei W. Marshall (1885).

[2]) Er spricht noch von Kammpolypen, die auch Trembley kannte und als Federbuschpolypen bezeichnete, (Bryozoen) und Glockenpolypen (Vorticellen).

gesetzt und ungleich dünner als der Leib ist, so daß er einem Schwanze nicht unähnlich siehet". Diese Verjüngung des Hinterendes ist bei der zweiten „Klasse" nicht ausgesprochen und ebenso fehlt ihr die große Streckfähigkeit der Arme. Den „grünen Armpolyp" beschreibt SCHÄFFER erst in einer folgenden Abhandlung; er kennt demnach vier „Klassen".

„Viererley Arten von Polypen mit hörnerförmigen Armen" führt RÖSEL VON ROSENHOF an und unterscheidet sie nach Farbe und Habitus: die eine Art ist strohgelb, die zweite „beynahe oraniengelb", die dritte dunkelbraun und die vierte grün. Die strohgelbe Art besitzt einen nach dem Hinterende zu sich verdickenden Leib und ihre Arme überschreiten auch bei größter Streckung die Länge des Körpers niemals; sie ist selten, aber das ganze Jahr zu finden (die anderen Arten viel häufiger im Sommer und Herbst) und ist außerdem in Gefangenschaft recht hinfällig. Der oraniengelbe Polyp, dessen Farbe wechselt, frischer oder blasser, manchmal fast rosenrot erscheint, kann seine Arme bis zur drei- und vierfachen Körperlänge ausstrecken, sein Leib verjüngt sich nach hinten stielartig und endet mit einer kolbenförmigen, zum Anheften dienenden Verbreiterung. An dieser Art hat RÖSEL auch die Genitalien gesehen, ohne sie freilich in ihrer Bedeutung erkannt zu haben; er fand Exemplare, die am Körper (nicht am Stiel) mit „Blattern" besetzt waren (Hoden) und sah im Herbst bei anderen eine sich vergrößernde „Beule", aus der eine Kugel zum Vorschein kam, die bräunlich gefärbt, mit radiär stehenden Stacheln besetzt war und bald abfiel. In der Meinung, daß es sich um Eier handeln könnte, sammelte er eine Anzahl und verwahrte sie „etliche Monate", ohne aber irgend welche Änderungen an ihnen wahrzunehmen; schließlich zerdrückte er sie, fand aber keinen Inhalt. So gab er die Ansicht, daß Eier vorlagen, auf und hielt diese Bildungen wie auch die „Blattern" für eine Krankheit, „welche den Tod der Polypen beförderte"[1]). Die braune Art, deren Färbung bis zu einem gewissen Grade ebenfalls wechselt, gleicht in einzelnen Stücken der zweiten „oraniengelben Art", d. h. sie ist wie diese gestielt und besitzt lange Arme, das Hinterende zeigt jedoch keine kolbenförmige Endanschwellung, ist auch länger und fast farblos und die Arme können bis auf sechs Zoll verlängert werden; sie werden dann so dünn und zart, „daß sie den zartesten Fäden des Gespinnstes der kleinsten Spinne nichts nachgeben und man ein Vergrößerungsglas . . . . zur Hand nehmen muß, wenn man das Ende derselben entdecken und finden will". Die Knospen kommen immer zwischen Körper und Stiel zum Vorschein, während sie bei andern Arten „bald hier bald da am Leib herauswuchsen".

Die Farbe des grünen Polypen wechselt nur wenig, setzt sich auch in die Arme fort, deren Zahl meist acht übersteigt; ausgestreckt erreichen sie wohl kaum jemals die Länge des Körpers.

Die wissenschaftliche Benennung erhielten die Süßwasserpolypen durch LINNÉ, in dessen 10. Ausgabe des Systema naturae (Stockh. 1758) die binäre Nomenklatur durchgeführt ist. Hier werden elf verschiedene *Hydra*-Arten angeführt, von denen aber nur eine, die erste, eine „Hydra" im heutigen Sinne des Wortes ist.[1]) Sie erhielt den Speciesnamen *polypus*, worunter aber zweifellos mehrere Arten, die LINNÉ trotz TREMBLEY,

[1]) RÖSEL ist jedoch nicht der Entdecker der Genitalprodukte der Hydren; TREMBLEY kannte diese bereits und PALLAS spricht später geradezu von „Ovula".

[1]) Die anderen Süßwasserformen hat LINNÉ nicht selbst gesehen; er stützt sich bei Benennung und Charakterisierung ausschließlich auf RÖSEL VON ROSENHOF (Monatl. Insect.-Belust. III) und aus dessen Abbildungen ergibt sich, daß damit Bryozoen, Rotatorien und Infusorien gemeint sind.

Schaeffer und Rösel nicht auseinanderhielt, vereint werden; er sagt ausdrücklich: variat colore; viridis certe tentaculis brevissimis gaudet; reliqui longioribus; an itaque sufficienter specie distinguenda?

Schärfer sah Pallas, der die Gattung *Hydra* in dem heutigen Sinne auffaßte, vier Arten benannte und charakterisierte:

1. *H. oligactis* = Polypus brachiis longis, sive tertius bei Trembley, und brauner Polyp mit sehr langen hörnerförmigen Armen bei Rösel bezw. Schaeffer.
2. *H. vulgaris* = Zweite Species bei Trembley und oraniengelber Polyp bei Rösel.
3. *H. viridissima*, die grüne Art und
4. *H. attenuata*, = strohgelber Polyp bei Rösel.

Die Diagnosen sind kurz, werden aber durch Beschreibung, die das Charakteristische hervorheben, ergänzt.

Unglücklicherweise hat nun Linné in der letzten von ihm selbst besorgten Ausgabe seines Systema naturae (der 12. von 1767), obgleich er den Elenchus zoophytorum von Pallas kannte und anführt, die Namen geändert und zwar *Hydra viridissima* in ***H. viridis***, *H. oligactis* in ***H. fusca***, *H. vulgaris* in ***H. grisea*** und *H. attenuata* in ***H. pallens***. Die Seltenheit des Pallas'schen Werkes gegenüber der Verbreitung von Linné's Systema naturae und der außerordentliche Einfluß den Linné gerade mit seinem Natursystem bereits gewonnen hatte, brachten es mit sich, daß die älteren Benennungen der Hydren durch Pallas so gut wie ganz aus der Literatur verschwanden und an ihre Stelle die Linné'schen traten. Es verschwand aber auch der strohgelbe Polyp Rösel's (*H. attenuata* Pall. = *H. pallens* L.), da er nicht wieder gefunden bezw. als eine Farbenvarietät angesehen wurde.[1])

In der Folge wurden aber Varietäten bereits bekannter Arten bezw. neue Arten mehrfach aufgestellt, zuerst von Ehrenberg, der die schon von Rösel angeführte oraniengelbe Hydra als *Hydra vulgaris aurantiaca* bezeichnet und abbildet. Trotzdem hier allem Anschein nach nur von einer Varietät die Rede ist, wird die Form als *H. aurantiaca*, also als besondere Species wiederholt angeführt, so 1854 von Leydig, 1872 von Kleinenberg, Korotneff 1883 und 1890 von A. Brauer.

Aus der Nähe von London erwähnt Lewes eine rote Hydra und nennt sie *H. rubra*; der Notiz fügt der Herausgeber der Zeitschrift hinzu, daß schon in Johnston's Brit. Zoophytes, 2 nd ed. p. 123 von einer roten Hydra aus der Umgebung London's die Rede ist. 1879 machte Fries auf eine ganz weiße *Hydra* aus der Hilgershäuser Höhle in Schwaben aufmerksam, die als Varietät der H. fusca betrachtet wird. In Leydig's Horae zoologicae (Jena 1902 S. 66 Anm. 3) findet sich die Angabe, daß Perty *Hydra grisea* im Egelmoos manchmal ganz weiß gefunden habe; der Vortragende erbeutete 1909 völlig weiße Hydren in einer, jetzt schon lange abgebauten, tiefen Erzgrube zu Clausthal im Harz. Zu den lebhaft rot gefärbten Hydren gehört die bis 1,5 cm lang werdende *H. rhaetica* Asper, die im Silser See des Engadins nur an der Unterfläche der am Ufer liegenden Steine, aber auch im Silvaplaner See desselben Gebietes unter den Steinen des Ufers lebt und hier ohne die Fangarme 2,5 bis 3 cm lang wird. Eine Hydra von „Fleischfarbe" fand Leydig (l. c.) an der Unterfläche der Steine in großer Menge im Schliersee Bayerns (September 1856). Der Vortragende hat im Sommer 1882 oder 1883 ziegelrote Hydren in einem Graben zu

[1]) M. Nussbaum hält (Arch. f. mikr. Anat. XXIX. 1887, S. 272/273) den strohgelben Polypen für eine gut charakterisierte Art; doch hat er sie nicht selbst untersucht.

Techelfer bei Dorpat bemerkt. Von einer provisorisch als *H. fusca* L. bezeichneten, gestielten Form berichtet R. Hertwig, daß sie in Kältekulturen eine dunkle Färbung, ein tiefes Kaffeebraun oder ein nicht selten dem Ziegelrot sich näherndes Rotbraun annimmt, weshalb es bedenklich ist, auf die Färbung hin neue Hydra-Arten zu begründen; die rötlichen Färbungen könnten durch besondere Lebensbedingungen, bei *H. rhaetica* durch die kühle Temperatur der Hochgebirgsseen verursacht sein. Doch kommen rote Hydren nach O. Steche auch in den Seen der phlegräischen Felder bei Neapel vor, deren Färbung nicht auf Rechnung niederer Temperatur gesetzt werden kann. Rote Hydren hat auch Zschokke in Hochgebirgsseen der Schweiz gefunden; er führt ihre Färbung auf die Ernährung mit roten Copepoden der Hochseen zurück. Sie kommen auch in Seen anderer Hochgebirge (Kaukasus, Tatra, Pyrenäen) vor, lassen sich jedoch nach Zoja nicht in der Ebene — Zoja arbeitete in Pavia — halten. Steche meint, daß die rote *Hydra* eine wohl charakterisierte Lokalrasse von *H. fusca* L. (= *H. oligactis* Pall.) sei; sie bildet ihre Eier schon im Hochsommer, die Form der Ebene im Herbst, sie lebt nur an der Unterseite von Steinen, legt sich in Gefäßen platt auf den Boden und kriecht egelartig, indem sie die sehr bewegliche Fußscheibe bald da, bald dort ansetzt, wie Asper und Zschokke angeben.

Eine wohl charakteristische Varietät der grünen Hydra ist durch W. Marshall bekannt geworden; sie lebt in dem schwach salzigen See der Grafschaft Mansfeld, der auch Cordylophora beherbergt, und ist durch geringe Körpergröße (1—1,5 mm Länge), sehr kurze, nur die halbe Körperlänge erreichende Tentakel und Gewandtheit in den Bewegungen ausgezeichnet; in Kulturen in süßem Wasser ist sie Abänderungen nicht eingegangen. Ob diese Zwergrasse, die Marshall var. *bakeri* nennt, noch existiert, ist fraglich, Zacharias hat sie 1888 und Steche 1908 nicht wiedergefunden; umsomehr wäre in unseren Haffen auf sie zu fahnden.

In diese Zeit fallen nun auch die Versuche, zur Kennzeichnung der verschiedenen *Hydra*-Arten schärfere Merkmale aufzufinden, als es Farbe des Körpers, Größe, Verhältnis der Länge der Tentakeln zur Körperlänge, Gestalt des Körpers bei diesen so kontraktilen Tieren sind. W. Haacke glaubt einen wesentlichen Unterschied bei nicht grünen Hydren darin gefunden zu haben, daß bei der einen Art, die er *H. trembleyi* nennt, die Tentakeln an den jungen Knospen gleichzeitig auftreten, während sie bei einer anderen *H. roeselii* genannten Art in einem bestimmten Rhythmus entstehen und zwar derart, daß zuerst zwei Arme gegenständig hervorknospen, dann nacheinander ein dritter und vierter, hierauf ein fünfter und sechster in bestimmten Ebenen. Doch zeigte bald darauf H. Jung, daß bei den drei von ihm untersuchten Arten sämtliche Tentakel zu gleicher Zeit oder einzeln nacheinander erscheinen, daß weiterhin auch die Reihenfolge im Erscheinen der Tentakel nicht konstant ist, im Allgemeinen aber für jede Art charakteristisch zu sein scheint.[1]) Die von Haacke benannten Formen sind jedoch nicht neue Arten, sondern es entspricht nach Nussbaum *H. trembleyi* der seconde espèce Trembley's, dem oraniengelben Polypen Rösel's bezw. der *H. vulgaris* Pall. = *H. grisea* L., und *H. roeselii* der dritten Art Trembley's, dem langarmigen braunen Polypen Rösel's, also der *H. oligactis* Pall. = *H. fusca* L.

Ein anderes unterscheidendes Merkmal fand C. F. Jickeli in den noch immer viel untersuchten Nesselkapseln der Hydren, die zwar in der Größe etwas variieren,

[1]) Weiteres hierüber ist bei R. Hertwig, A. Krapfenbauer und E. Frischholz zu finden; die drei Autoren bestätigen den Rhythmus der Tentakelbildung bei *H. oligactis* und Frischholz ihr gleichzeitiges Auftreten bei *H. vulgaris*; es liegt also ein systematisch verwertbarer Unterschied vor.

in der Form aber und in der Art der Aufrollung des Fadens bei den einzelnen Arten so verschieden sind, daß schon die Entwicklungsstadien unterschieden werden können. Dies hat sich in der Folge bestätigt, wie noch zu erwähnen sein wird.

In der Ablage des Eies, in seiner Form und im Bau seiner Schale „scheint" nach A. Brauer „ein neues, wichtiges, zur Unterscheidung der Hydra-Arten verwendbares Merkmal gefunden zu sein": bei *H. viridis* L. fällt das kuglige Ei ab, die Schale ist fast glatt, *H. grisea* L. verhält sich ebenso, doch ist die Schale ringsum mit großen, an der Spitze meist verzweigten Zacken besetzt; die Eier von *H. fusca* L. werden einzeln angeklebt, sie sind planconvex und die Schale nur an der gewölbten Oberfläche mit kurzen Stacheln besetzt; endlich bildet eine als *Hydra* sp.? bezeichnete Art kuglige Eier, die meist gleichzeitig an einer Stelle angeklebt werden; ihre Schale ist ringsum mit kurzen Höckern bedeckt. Diese nicht benannte Art, die nach ihren Formverhältnissen (lange Arme, abgesetzter Fuß) und nach Farbe der *H. fusca* L. gleicht, erwies sich bei einer Kultur als getrennt geschlechtlich; etwa die Hälfte der Tiere entwickelten am ganzen Körper (oberhalb des Stieles) zahlreiche (25—30) große Hoden, auch später keine Eier, wohl aber wieder Knospen; die übrigen Tiere bildeten nur Eier, und zwar ebenfalls in sehr großer Zahl.

Dieser getrennt geschlechtlichen *Hydra* sp.? ist es eigenartig ergangen: Downing glaubt sie bei Chicago gefunden zu haben und gab ihr den Namen *H. monoecia* (Science. XII., pag. 228), eine Bezeichnung, die auch in die Arbeit von Miß Hefferan (Arch. f. Entwickelungsmech. XIII, 1902, pag. 565) übergegangen ist. Das Verkehrte dieser Benennung einsehend, taufte Downing später die Art in *H. dioecia* um (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. und Ontog. XXI, 1905, pag. 382 Anm.), was Weltner jedoch auf Grund der Nomenklaturregeln nicht gelten lassen will (Arch. f. Naturg., LXXIII. Jahrg., 1. Bd., 1907, pag. 476). Auf die *Hydra* sp. kommt Brauer selbst zurück (Zool. Anzgr. XXXIII, 1909, pag. 791): nach seiner Arbeit von 1891 leben in Deutschland zwei verschiedene, gestielte und nicht grüne *Hydra*-Arten, die zwittrige „*H. fusca*", die er für häufig hielt, und die getrenntgeschlechtliche, seltene „*Hydra* sp.?" In Bezug auf die Häufigkeit liegen die Dinge aber gerade umgekehrt, die getrennt geschlechtliche Art ist häufig und kann nur *H. oligactis* Pall. = *H. fusca* L. sein; die zwittrige ist sehr selten, kleiner und besitzt vier Formen von Nesselkapseln (*H. fusca* nur drei); die zwittrige Art muß demnach neu benannt werden — auf sie überträgt Brauer den 1758 von Linné aufgestellten Namen *H. polypus*. Hierunter verstand aber Linné sowohl grüne wie nicht grüne Arten — die grüne nennt er zuerst; die Anwendung dieses Sammelnamens auf eine erst sehr viel später gefundene und wirklich gekennzeichnete Art ist jedoch nicht angängig; Bedot hat sie neuerdings *Hydra braueri* genannt. Ob nun damit die Angelegenheit erledigt ist, wird von manchen Autoren noch für fraglich gehalten, weil es feststeht, daß sonst zwitterige Arten in Kulturen und zwar durch Kälteeinwirkung auch getrennt geschlechtlich werden können — es bleibt aber der Unterschied in der Körperlänge, in der Form der Eier sowie im Sitz der Hoden bestehen.

Brauer, der in der Notiz von 1909 für die Anwendung der prioritätsberechtigten *Hydra*-Namen von Pallas eingetreten war, führt demnach in der Süßwasserfauna vier Arten an: eine grüne Art (*H. viridissima* Pall.) und drei nicht grüne; letztere werden, je nachdem sie einen Stiel besitzen oder nicht, in zwei Gruppen geteilt; die ungestielte ist nur durch eine Art vertreten (*H. vulgaris* Pall.), die gestielte durch zwei: die getrenntgeschlechtliche *H. oligactis* Pall. und die zwittrige *H. polypus* Brauer (nec. L.). Zur Kennzeichnung dienen außer Färbung, Form des Körpers, Länge der Tentakel, die Verschiedenheiten in den Nesselkapseln, Eiern und Geschlechtsorganen.

Von diesen Merkmalen ist zu sagen, daß die Körperfarbe nur bei *H. viridissima* wirklich konstant ist, bei anderen Arten aber vom Standort, von der Nahrung, der Temperatur mehr oder weniger abhängt und demnach ebenso wenig ein unter allen Umständen zuverlässiges Merkmal ist wie Form und Länge des Körpers und das Verhältnis der Länge der Tentakeln zur Körperlänge; immerhin unterschieden die älteren Untersucher gerade hiernach die *Hydra*-Arten. Die Eier ergeben erheblichere Unterschiede; praktisch kommen sie aber wenig in Betracht, weil sie nur zu bestimmter Zeit gebildet werden, wie sie denn auch von einigen jüngst aufgestellten Arten noch nicht bekannt sind. Das Gleiche gilt *mutatis mutandis* von den Keimstätten bezw. dem Geschlechtscharakter und dem Rhythmus in der Tentakelbildung der Knospen. So bleiben als die zuverlässigsten Unterscheidungsmerkmale die Nesselkapseln übrig, die freilich nur mit Hilfe des Mikroskops untersucht werden können.

Nach den Untersuchungen Toppe's kommen bei allen Hydren v i e r verschiedene Sorten von Nesselorganen vor: große und kleine birnenförmige, sowie große und kleine zylindrische, die in den Nesselbatterien der Arme, sowie sonst am Körper verschieden verteilt sind und selbst Verschiedenheiten darbieten in Größe und Form der Blase, in der Art der Aufrollung des in der Blase eingeschlossenen Fadens und in der Funktion. In letzterer Beziehung betonte Toppe in einer kleineren Mitteilung, daß die allein mit Stiletten versehenen, großen birnenförmigen Nesselorgane, die besonders zahlreich in den Tentakeln sitzen, vereinzelt aber auch am übrigen Körper mit Ausnahme der Fußscheiben vorkommen, Waffen zum Erlangen der Beute sind; die ausgeschnellten Fäden dringen in die glattwandige Cuticula ein oder durchschlagen sie ganz. Wo der Körper der Beute aber nur kleine Angriffsflächen bietet, wo also Borsten und Haare das Beutetier bedecken, versagen sie, und an ihrer Stelle wirken die kleinen birnenförmigen stilettlosen Organe, deren ausgestoßener Faden sich sofort spiralig um eine Borste oder ein Haar aufwickelt. Die zylindrischen Nesselkapseln, die an den Armen und dem Mundstiel stehen, explodieren ebenfalls auf Reize, ihr Faden ist aber sehr klebrig und haftet leicht auf einer Unterlage fest, so fest, daß sich das Protoplasma pseudopodienartig auszieht. Diese Organe benutzt das Tier beim Kriechen und ein einziges solches Organ reicht aus, um den ganzen Polypen festzuhalten. Da nun bei manchen Arten die den zylindrischen Kapseln entsprechenden birnenförmig gestaltet sind, hat P. Schulze den Vorschlag gemacht, die Organe nach ihrer Funktion zu benennen: Penetrantes oder Stilettkapseln, Volventes oder Wickelkapseln und Glutinantes oder Haftkapseln. Die Wickelkapseln stimmen bei allen Arten bis auf geringe Größenunterschiede überein und können demnach für die Unterscheidung der Arten nicht in Betracht kommen. Größere Verschiedenheiten in Größe und Form weisen die im Bau übereinstimmenden Stilettkapseln auf, während bei den Haftkapseln und zwar bei den größeren der eingeschlossene Faden eine je nach den Arten wechselnde Aufrollung zeigt, der Länge oder der Quere nach; die kleinen Haftkapseln scheinen immer nur längsgerollte Fäden zu führen.

Toppe hat nun unter den von ihm untersuchten nichtgrünen Hydren eine blasse Art beobachtet, die er für den mit Sicherheit nicht wieder gefundenen strohgelben Polypen Rösel's hält und *H. attenuata* nennt. Ber Körper schwillt besonders am zusammengezogenen Tier oberhalb der Fußscheibe an und führt sechs oder sieben Tentakel die niemals die Länge des vollkommen ausgestreckten Körpers erreichen; die blasse Proboscis ist kaum sichtbar; die großen „zylindrischen Kapseln" sind rundlich birnenförmig und seitlich eingedrückt, in ihnen liegen die vier ersten Fadenwindungen schräg zur Längsachse der Kapsel auf dem Gewirr der übrigen, den ganzen bauchigen Teil der Kapsel füllenden Windungen. Fundort dieser Art ist ein kleiner Tümpel in der

Nähe von Rostock, der mit der Oberwarnow in Verbindung steht und auch *H. fusca* wie *H. grisea* beherbergt.

An Wasseraloe (*Stratiotes aloides* L.) eines nicht mehr benutzten Torfbruches in der Nähe von Bützow (Mecklenburg) fand Toppe neben *H. viridissima* eine kleine Hydra, die sich von *H. grisea* durch die Farbe, die überaus zierlichen Tentakel und das Fehlen der kegelförmigen Proboscis, von der als *H. attenuata* bezeichneten Form durch die Haltung und die Länge ihrer Arme unterscheidet, die vollkommen ausgestreckt stets die Körperlänge überragen. Auch in den Nesselkapseln ergeben sich Verhältnisse, die anders als bei den übrigen drei nichtgrünen Arten liegen. Verf. läßt es unentschieden, ob eine besondere Art oder nur eine Lokalvarietät seiner *H. attenuata* vorliegt.

Demnach würden in Deutschland vier nichtgrüne Arten, gegebenen Falles eine fünfte vorkommen. P. Schulze unterscheidet jedoch sieben nichtgrüne Arten. Zu dieser Zahl kommt er dadurch, daß er die von Toppe „attenuata" genannte Form nicht für die Pallas'sche Art, also nicht für den strohgelben Polypen Rösels hält, sondern für eine besondere Art, die er *H. stellata* nennt mit Rücksicht darauf, daß die Arme im zusammengezogenen Zustande an der Basis stark verbreitert sind und zusammen eine sternförmige Figur bilden, was sonst bei den Hydren nicht vorkommt und auch nicht für die echte *H. attenuata* Pall. gilt, von der gute Abbildungen vorliegen.

Der weiteren werden zwei neue Arten aufgestellt: *H. oxycnida* und *H. circumcincta*; beide gehören zu den Arten ohne abgesetzten Stiel (wie *stellata*, *vulgaris* und *attenuata*). *H. oxycnida*, deren langer Körper schlank zylindrisch ist, deren Arme kürzer bleiben als der Körper ist durch die Form der Stilettkapseln gekennzeichnet: sie sind ausgesprochen birnenförmig, stark verjüngt gegen den Apex und ihre größte Breite liegt hinter dem Mittelpunkt; Eier und Hoden sind noch nicht bekannt. Dagegen ist *H. circumcincta* eine auffallend kleine Art (bis 5 mm lang) mit kurzen Armen, die nur $^1/_3$ der Körperlänge erreichen, und mit plump rundlichen Stilettkapseln, deren größte Breite in der Mitte liegt. Sie lebt im Schlamm und unter Steinen und bildet (wie *H. braueri*) anklebende Eier von plankonvexer Form, die jedoch nicht an der ganzen gewölbten Oberseite mit Fortsätzen besetzt sind, sondern nur in der mittleren Region; die Hoden sind schlank kegelförmig, bei *H. braueri* gestielt keulenförmig. Nach alledem kann nicht bezweifelt werden, daß diese beide neuen Arten gut charakterisierte Arten darstellen, ebenso wie die *H. stellata* (= *H. attenuata* Toppe nec Pallas).

Zu den nicht gestielten Arten gehören ferner *H. vulgaris* Pall. (= *H. grisea* L.) und *H. attenuata* Pall. (= *H. pallens* L.). Die Unterschiede liegen im Habitus (Basis des Körpers verdickt oder hakenförmig gekrümmt bei *H. attenuata*, nicht verdickt bei *H. vulgaris*), in den Haftkapseln (mit vier bis sechs deutlichen Querwindungen des eingeschlossenen Fadens bei *H. att.*, mit nur vier Querwindungen bei *H. vulg.*), in der Getrenntgeschlechtlichkeit bei *H. att.*, während *H. vulg.* Zwitter ist, in den Eiern, die zwar bei beiden Arten kuglig und mit Fortsätzen versehen sind, auch nicht angeklebt werden, die Fortsätze sind jedoch lang, am einen Ende meist gegabelt und wenig zahlreich bei *H. vulg.*, zahlreich, kürzer und am freien Ende nur eingekerbt bei *H. att.*; auch die Form der Hoden weist Unterschiede auf. Zu den Arten mit abgesetztem Stiel gehören die getrennt geschlechtliche *H. oligactis* Pall. (= *H. fusca* L.) und die zwittrige *H. braueri* Bedot (= *H. polypus* Brauer nec L.). Sie sind an den Haftkapseln zu unterscheiden, welche bei *H. oligactis* zylindrisch sind und längs gewundenen Faden aufweisen, bei *H. braueri* birnenförmig, mit quer gewundenem Faden. Beide Arten bilden anklebende Eier, die von *H. olig.* sind kuglig und allseitig mit ganz kurzen Zacken besetzt, die von *H. braueri* plankonvex mit längeren Fortsätzen

an der gewölbten Oberseite; die Hoden sind flach halbkuglig bei *H. olig.*, keulenförmig bei *H. braueri.*

Innerhalb der Gattung *Hydra* bildet SCHULZE drei Untergattungen: *Chlorohydra* (mit *viridissima* PALL. und deren Varietät *bakeri*), *Pelmatohydra* (für die gestielten Arten *oligactis* und *braueri*) und *Hydra* s. str. (für die fünf nicht gestielten Arten).

Ob nun mit dieser zunächst nur in vorläufiger Form vorliegenden Arbeit die Frage nach der Zahl der in Deutschland vorkommenden *Hydra*-Arten abgeschlossen ist, dürfte wohl noch zweifelhaft sein, schon in Anbetracht der weißen und roten Formen; auch ist es nicht ausgeschlossen, daß noch weitere nichtgrüne Arten entdeckt werden. SCHULZE selbst bittet um Übersendung von zweifelhaften Formen, besonders solcher mit Geschlechtsprodukten, eine Bitte, die hoffentlich auch aus Ostpreußen Erfüllung finden wird (Adresse: Zool. Museum, Berlin N 4, Invalidenstr. 43).

Außer den eine besondere Familie (Hydridae) bildenden Hydren kommen in süßen Gewässern Deutschlands noch zwei zu den Tubulariden gehörende Hydrozoen-Gattungen in je einer Art vor: das ist die aus Brackwasser eingewanderte *Cordylophora lacustris* ALLM., die in Ostpreußen besonders im Frischen Haff häufig, anscheinend bei uns in rein süßem Wasser noch nicht beobachtet ist (wohl aber anderwärts) und die *Microhydra ryderi* POTTS. Es ist dies eine sehr kleine Art, die als Polyp einzeln vorkommt, aber zwei- bis vierästige Stöckchen von 0,25 bis 2 mm Durchmesser bildet. Die Tiere entbehren der Tentakel, haben auch nur wenige Nesselorgane und sind von einer schleimigen, an der Basis festeren Hülle bedeckt. Die Vermehrung geschieht durch Knospung, Frustelbildung und Teilung, aber auch geschlechtlich durch achtarmige Medusen. Bisher ist diese Art in Deutschland nur bei Straßburg i. E. und zwar in der Polypengeneration beobachtet worden; die Medusen wurden neuerdings durch W. SCHORN im Finowkanal unterhalb der Eberswalder Schleuse erbeutet (Zool. Anz. 38. 1911, S. 365). Es wäre also bei uns auch auf diese Art zu fahnden und auf das Vordringen der *Cordylophora* ins süße Wasser zu achten.

Microhydra ryderi wurde von E. POTTS im süßen Wasser der Umgebung von Philadelphia entdeckt (Science V. 1885, Nr. 123) und ausführlicher von J. A. RYDER beschrieben (Amer. Naturalist. XIX. 1885, S. 1232; vergl. auch W. MARSHALL in Biol. Ctrlbl. VI. 1886/87, S. 8).

Wichtigste Literatur.

ASPER. Beiträge zur Kenntnis der Tiefseefauna der Schweizer Seen. Zool. Anzgr. III, 1880, S. 204. 3 Abb.

BRAUER, A. Zur Entwicklungsgeschichte der Hydra. Zool. Anzgr. XIII, 1890, S. 457.

— Über die Entwicklung von Hydra. Ztschr. f. wiss. Zool. LII, 1891, S. 169—216. 4 Taf.

— Die Benennung und Unterscheidung der Hydra-Arten. Zool. Anzgr. XXXIII, 1909, S. 790—792. 2 Abb.

— Hydrozoa (die Süßwasserfauna Deutschlands, hrsg. v. A. BRAUER, Heft 19 Jena 1909. S. 191—194. 14 Textabb.).

EHRENBERG. Über das Massenverhältnis der jetzt lebenden Kiesel-Infusorien und über ein neues Infusorien-Conglomerat als Polierschiefer von Jastraba in Ungarn. Abhdl. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin (a. d. Jahre 1836). Berlin 1838. Phys. Kl., S. 109—135. 2 Taf. (S. 115 und Tafelerklärung zu Tafel II).

Fries, S. Mitteilungen aus dem Gebiet der Dunkelfauna. Zoolog. Anzgr. II, 1879, S. 154.

Frischholz, E. Zur Biologie von Hydra. Biol. Ctrlbl. XXIX, 1909.

— Biologie und Systematik im Genus Hydra. Zool. Annal. III, 1909, S. 107—155

Goeze, Joh., Aug. Ephraim: Des Herren Trembley Abhandlungen zur Geschichte einer Polypenart des süßen Wassers mit hörnerförmigen Armen. Aus dem Französischen übersetzt und mit einigen Zusätzen herausgegeben. Quedlinburg 1775, (588 S. 8° mit 14 Taf.).

Haacke, W. Zur Blastologie der Gattung Hydra. Jenaer Ztschr. f. Naturwiss. XIV, 1880, S. 135—153. 1 Taf. (Vorl. Mitt. in Zool. Anzgr. II, 1879, S. 622.)

Hertwig, R. Über Knospung und Geschlechtsentwicklung von Hydra fusca. Biolog. Ctrlbl. XXVI, 1906, S. 489—508.

Jickeli, Carl F. Über den histiologischen Bau von Eudendrium Ehrbg. und Hydra L. In.-Diss. (Heidelberg). Leipzig 1882. — Auch in Morph. Jhrb. VIII, 1883, S. 580—680. 4 Taf.

Jung, H., Beobachtungen über die Entwicklung des Tentakelkranzes von Hydra. Morph. Jahrb. VIII, 1883, S. 339—350.

Kleinenberg, N. Hydra, eine anatomisch-entwicklungsgeschichtliche Untersuchung. Lpzg. 1872.

Krapfenbauer, A. Einwirkung der Existenzbedingungen auf die Fortpflanzung von Hydra. In.-Diss. München, 1908.

Leeuwenhoek, Ant. van. Part of a letter concerning green weeds growing in water and some animalcula found about them. (Philosoph. Transact. XXIII, Nr. 283, 1703, S. 1304—1311).

— Two letters from a gentleman . . . . (Philos. Transact. XXIII, Nr. 288, 1703, S. 1494—1501).

Lewes, G. H. New British species of Hydra. Ann. and mag. of nat. hist. 3 ser. V, 1860, S. 71—72.

Leydig, F. Einige Bemerkungen über den Bau der Hydren. J. Müller's Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med., Jhrg. 1854, S. 270—283. 1 Taf.

Linnaeus, Car. Fauna suecica, sistens animalia Sueciae regni . . . . Stockholmiae 1746. (Pg. 367, Nr. 1283).

Marshall, W. Die Entdeckungsgeschichte der Süßwasser-Polypen. Antrittsvorlesung. Lpzg. 1885.

— Über einige Lebenserscheinungen der Süßwasserpolypen und über eine neue Form von *Hydra viridis*. Ztsch. f. wiss. Zool. XXXVII, 1882, S. 664 bis 702. 1 Taf.

Nussbaum, M. Über die Teilbarkeit der lebendigen Materie. II. Beiträge zur Naturgeschichte des Genus Hydra. Arch. f. mikroskop. Anat. XXIX, 1887, S. 265—366. 8 Taf.

Pallas, P. G. Elenchus zoophytorum. Hagae-Comitum 1766, pag. 25—32.

Rösel von Rosenhof, Aug. Joh. Die Historie der Polypen der süßen Wasser und anderer kleiner Wasserinsekten des hiesigen Landes. In: Monatlich-herausgegebene Insecten-Belustigung. III. Thl., 1755, S. 433—441. 1 kol. Taf.

— Der etwas blasse, strohgelbe Polyp der süßen Wasser mit kurzen hörnerförmigen Armen, nebst seinen übrigen Eigenschaften. Ebda., S. 465—472. 2 kol. Taf.

— Der oraniengelbe Polyp mit langen hörnerförmigen Armen. Ebda., S. 473—504, 6 kol. Taf.

— Der braune Polyp mit hörnerförmigen Armen, welche selbiger unter allen Arten am längsten ausstrecket. Ebda., S. 505—530. 4 kol. Taf.

— Der mit vielen Armen versehene, schöne grüne Polyp. Ebda., S. 531—556. 2 kol. Taf.

Schäffer, Jac. Chr. Die Armpolypen in den süßen Wassern um Regensburg. Regensb. 1754. (84 S., 4° mit 3 kol. Kupfertaf.)

— Die grünen Armpolypen, die geschwänzten und ungeschwänzten zackigen Wasserflöhe und eine besondere Art kleiner Wasseraale. Regensb. 1755. (94 S., 4° mit 3 kol. Kupfertaf.)

Schulze, P. Bestimmungstabelle der deutschen Hydraarten. (Sitzungsb. Ges. naturf. Frde. Berlin, Jahrg. 1914, Nr. 9. Mit Abb.)

Steche, O. Der gegenwärtige Stand unseres Wissens vom Süßwasserpolypen (Hydra) Internat. Rev. d. ges. Hydrobiol. und Hydrogr. I. 1908, S. 467.

Toppe, O. Über die Wirkungsweise der Nesselkapseln von Hydra. Zool. Anzgr. XXXIII, 1909, S. 798—805. 7 Abb.

— Untersuchungen über Bau und Funktion der Nesselzellen der Cnidarier. I. Der feinere Bau der Nesselzellen sowie systematische Beiträge zur Kenntnis des Genus Hydra. Zool. Jahrb. Abt. für Anat. u. Ontog. XXIX, 1910, S. 191 bis 280. 4 Taf.

Trembley, A. Mémoires pour servir à l'histoire d'un genre polypes d'eau douce à bras en forme de cornes. Leide. 1744. (324 pag., 4° avec, 13 pl.).

Weltner, W. Zur Unterscheidung der deutschen Hydren. Arch. f. Naturgesch. 73. Jahrg. (1907). 1 Bd. S. 475—478. 1 Abb.

Zoja, Raff. Alcune ricerche morfologiche e fisiologiche sull' Hydra. Bollet. scientif. XII. pag. 65, 97; XIII. pag. 1. 1890.

Zschokke, F. Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Neue Denkschr. d. allg. Schweiz. Ges. d. ges. Nat. XXXVII. 1902.

3. Herr Prof. Dr. **Fritsch** legte einen Backenzahn vom Mammuth vor, der am 2. Mai 1916 am Stradickufer in der Nähe von Königsberg gefunden worden war, und machte auf die Unterschiede im Relief der Kaufläche gegenüber dem afrikanischen und indischen Elefanten aufmerksam.

4. Herr Landgerichtsdirektor **Reinberger** aus Lyck teilte brieflich mit, daß er 1881 in einem heute längst verschwundenen Graben von Allenstein *Apus* und *Branchipus* gesammelt habe, wozu von Prof. G. Vogel bemerkt wird, daß *Branchipus* im laufenden Frühjahr von Kindern in einem Graben zwischen Metgethen und Bärwalde gefunden worden ist.

5. Die eingelaufenen Meldungen über das Eintreffen von Zugvögeln in der Provinz lassen wegen ihrer geringen Zahl Schlußfolgerungen nicht zu und sollen daher der Vogelwarte Rossitten zur Benutzung übersandt werden.

Buchdruckerei R. Leupold, Königsberg i. Pr.

Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft hat zur Aufgabe die Pflege der Naturwissenschaften und die Erforschung der Heimatsprovinz. Ihre Mitglieder haben das Recht:

1. Alle wissenschaftlichen **Sitzungen** der Gesellschaft zu besuchen sowie an allen von der Gesellschaft veranstalteten wissenschaftlichen Exkursionen oder Wanderversammlungen teilzunehmen.

2. Die von der Gesellschaft herausgegebenen **„Schriften"** kostenlos zu erhalten, welche außer den ausführlichen Berichten über die Sitzungen auch Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften, vorzugsweise solche zur Naturkunde der Provinzen Ost- und Westpreußen enthalten und von denen jährlich ein Band in 3 Heften erscheint.

3. Die nach Bedürfnis herausgegebenen **„Beiträge zur Naturkunde Preußens"** und etwaige andere, sowie frühere Publikationen der Gesellschaft zu einem Vorzugspreise zu beziehen.

4. Die **Bibliothek** der Gesellschaft zu benutzen. Diese befindet sich Lange Reihe 4, parterre, und ist Dienstags und Freitags 4—6 Uhr geöffnet. Sie enthält die Schriften der meisten Akademien und gelehrten Gesellschaften des In- und Auslandes sowie zahlreiche naturwissenschaftliche Einzelwerke (namentlich Reisewerke). Ein für den Druck bestimmter Katalog ist in Vorbereitung.

Die regelmäßigen **Sitzungen** finden in Königsberg statt und zwar in der Regel Donnerstags um 8 Uhr abends. Sie werden in den Königsberger Zeitungen unter Angabe der Tagesordnung angezeigt und zerfallen in:

a) Plenarsitzungen, in denen wissenschaftliche Fragen von allgemeinem Interesse behandelt werden (in der Regel am **1.** Donnerstag des Monats) und

b) Sektionssitzungen, in denen Fragen von etwas speziellerem Interesse zur Behandlung gelangen und von denen die mathematisch-physikalische Sektion in der Regel am **2.**, die faunistische am **3.** und die biologische am **4.** Donnerstag des Monats tagt.

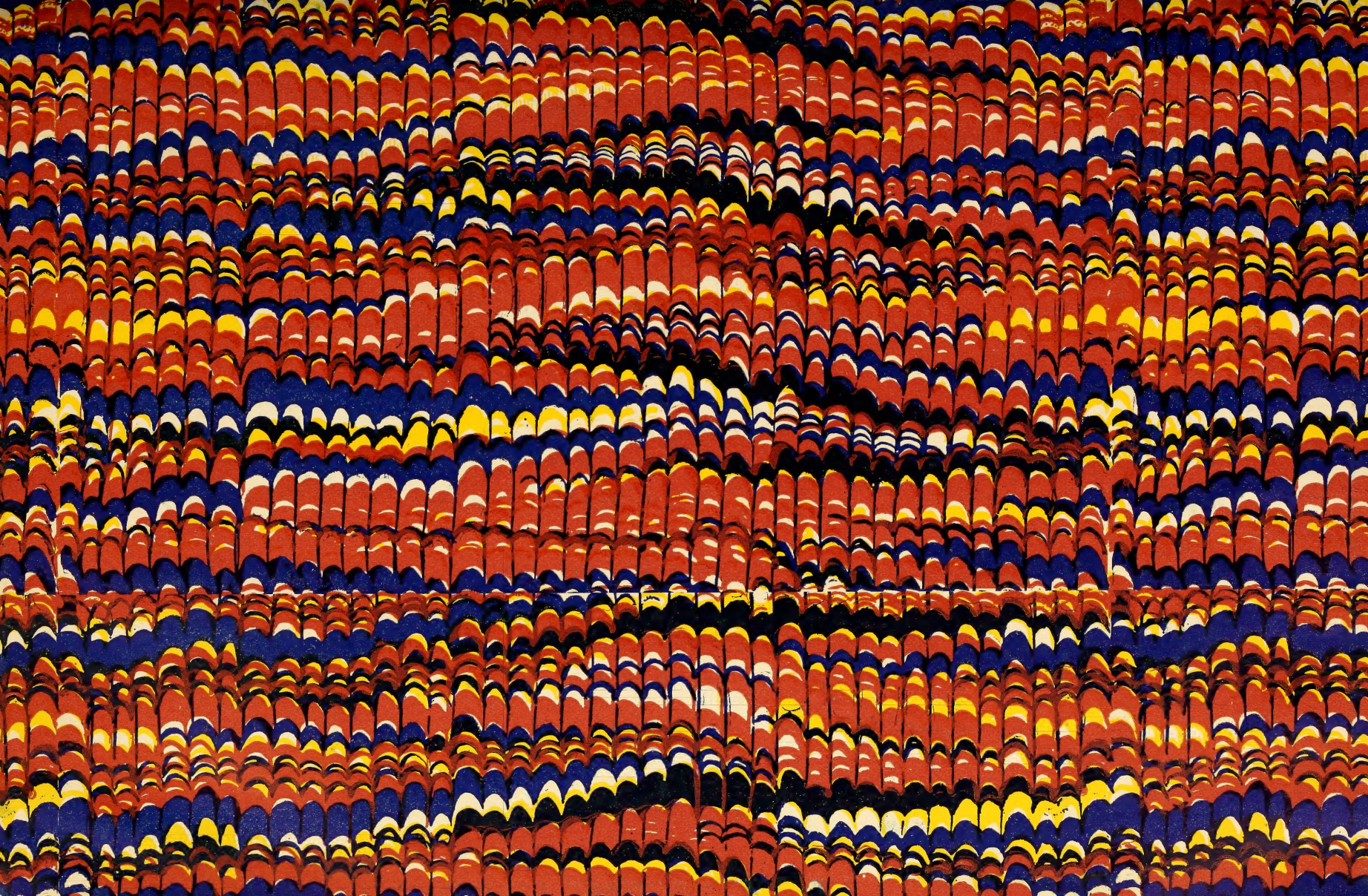
Exkursionen nach naturwissenschaftlich bemerkenswerten Örtlichkeiten der Provinz oder ihrer nächsten Nachbargebiete sowie Wanderversammlungen in Orten der Provinz finden in unregelmäßigen Zwischenzeiten nach Bedürfnis statt.

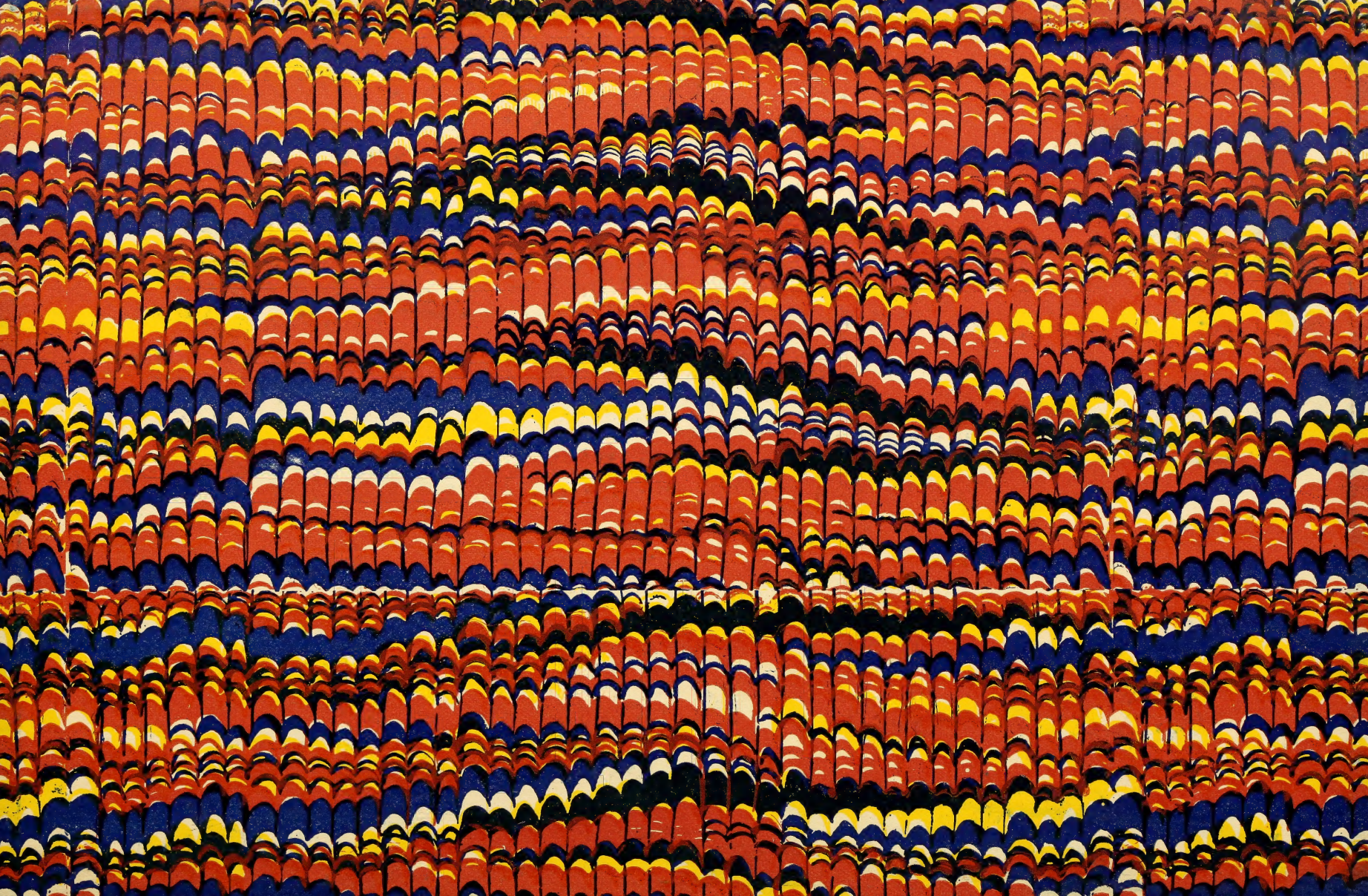
Personen, welche die Bibliothek zu benutzen und den Sitzungen beizuwohnen wünschen, ohne in der Lage zu sein, Mitglieder zu werden, können sich durch den Vorstand als **„Gäste"** einschreiben lassen (Gebühr 3 M). Die Einschreibung gilt für das Geschäftsjahr, kann aber auf Antrag wiederholt werden.

Einheimische wie auswärtige Personen, welche als **Mitglieder** die Zwecke der Gesellschaft fördern wollen, werden gebeten, sich durch ein Mitglied zur Aufnahme vorschlagen zu lassen oder sich beim Vorstande zu melden. (Jahresbeitrag für Einheimische 9 M, für Auswärtige 4 M.)

Die revidierten **Satzungen** und die Publikationsordnung der Gesellschaft sind vom Vorstande kostenlos zu erhalten.

Telephon: In dringenden Fällen wird der Diener der Gesellschaft in der Regel mittags von 12—12¼ Uhr durch Anruf mittels Telephon erreichbar sein, aber auch nur in dieser Zeit.





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01314 5677